

59
251



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANALISIS Y METODOLOGIA PARA LA
EVALUACION DE UN PROYECTO DE INVERSION;
CASO, EQUIPO DE IMPRESION EN UNA EMPRESA
EDITORIAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
A C T U A R I A
P R E S E N T A :
MARIA GUADALUPE MIRANDA LIMON



DIRECTORA DE TESIS: ACT. MARTHA MARTINEZ JUAREZ

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVANZANDO
MÉXICO

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

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"Análisis y metodología para la evaluación de un proyecto de inversión:
caso, equipo de impresión en una empresa editorial"

realizado por MIRANDA LIMON MARIA GUADALUPE

con número de cuenta 7285934-6 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Martha

Act. Martha Martínez Juárez
Director de Tesis
Propietario

[Signature]

Act. Aurora Valdés Michel
Propietario

Act. Mauricio Aguilar González
Propietario

Mauricio Aguilar González

M. en C. Virginia Abrín Batule
Suplente

Virginia Abrín Batule

Act. Rosario Cristina Monter Espinosa
Suplente

[Signature]

Consejo Departamental de Matemáticas

ACT. CLAUDIA CARRILLO QUIROZ



FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL
DE
MATEMÁTICAS

**A ti Señor Dios
nuestros proyectos:
dignate aceptarlos y bendecirlos
como primicia de nuestros días**

**A ustedes, papá y mamá
mi amor, gratitud y admiración
para siempre**

**A quienes estuvieron presentes
con su amistad y entusiasmo**

INTRODUCCIÓN

1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Concepto de mercado	3
1.3 Análisis de oferta	4
1.4 Análisis de demanda	4
1.5 Análisis de precios	6
2. ESTUDIO TÉCNICO	
2.1 Estudio básico	
2.1.1 Localización	9
2.1.2 Magnitud del proyecto	10
2.1.3 Proceso de producción	11
2.1.4 Maquinaria y equipo	18
2.2 Estudio complementario	
2.2.1 Disposición general	26
2.2.1.1 Lay-Out	26
2.2.1.2 Obra civil	27
2.2.2 Organización de la empresa	32
2.2.3 Calendario para la realización del proyecto	33
2.3 Marco legal	
2.3.1 De la empresa	35
2.3.2 Depreciaciones y amortizaciones	35
2.3.3 Medio ambiente	37
3. ESTUDIO FINANCIERO	40
3.1 Análisis de costos	41
3.1.1 Costo de inversión	42
3.1.1.1 Fija	42
3.1.1.2 Diferida	45
3.1.1.3 Capital de trabajo	48
3.1.1.4 Cronograma de inversiones	60
3.1.2 Costo de operación	60
3.1.2.1 Costos de producción	60
3.1.2.2 Gastos de administración	65
3.1.3 Otros costos	65

3.2	Análisis de ingresos	67
3.3	Punto de equilibrio	70
3.4	Fuentes de financiamiento	71
3.4.1	Estructura financiera	74
3.5	Estados financieros proforma	79
3.5.1	Estado de resultados	82
3.5.2	Balance general	84
3.5.3	Estado de origen y aplicación de recursos	86
3.5.4	Flujo de caja	87

4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

4.1	Concepto de rentabilidad	108
4.2	Métodos de evaluación de proyectos	111
4.2.1	Contable	112
4.2.2	Valor actual neto	115
4.2.3	Tasa interna de retorno	117
4.2.4	Relaciones entre VAN y TIR	119
4.3	Evaluación del proyecto en situaciones inflacionarias	121
4.3.1	Efecto de la inflación sobre el VAN	121
4.3.2	Efecto de la inflación sobre la TIR	122
4.3.3	Efecto de la inflación sobre inversiones de activo	123
4.3.4	Inflación diferencial	124
4.4	Evaluación del proyecto	125
4.5	Costo de capital	125
4.5.1	Proveedores	132
4.5.2	Corto plazo	133
4.5.3	Largo plazo	135
4.5.4	Arrendamiento financiero	140
4.5.4.1	Concepto	140
4.5.4.2	Marco legal	142
4.5.4.3	Costos y gastos	145
4.5.4.4	Costo de capital	147
4.5.5	Aumento de capital	149
4.5.6	Costo ponderado de capital	153
4.6	Análisis de sensibilidad	155

CONCLUSIÓN

171

PRESENTACIÓN

Cada vez es más frecuente en el México moderno que tanto las instituciones gubernamentales como de la iniciativa privada, aún la pequeña y mediana empresa, requieren de la **evaluación de sus proyectos de inversión**, no sólo como un requisito de las instituciones financieras para obtener los recursos económicos necesarios, sino como una herramienta que permita al inversionista obtener una valiosa información respecto a su propia conveniencia para llevar a cabo el proyecto.

Las instituciones bancarias habían seguido tradicionalmente el criterio de realizar préstamos para nuevas inversiones, en función de las garantías que pudiera ofrecer el solicitante; sin embargo, algunas de ellas han introducido la aplicación de la técnica metodológica para la evaluación de proyecto a fin de facilitar y mejorar el proceso de decisión.

Si bien es cierto que al realizar una institución bancaria "su" evaluación del proyecto, establecerá la viabilidad de recuperación de la cantidad prestada, esto no implica que el inversionista obtenga una ganancia sobre los recursos aportados.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una metodología que oriente al analista acerca de las diversas etapas que se deben investigar y analizar, a fin de llevar cabo la **evaluación de un proyecto de inversión**.

Como caso específico se presenta el de una empresa editorial que desea adquirir un equipo de impresión. El análisis y la evaluación del proyecto permitirán a los accionistas de esta empresa determinar por un lado, la fuente de financiamiento que represente un menor costo, y por otro, si al llevar a cabo esta inversión, será posible no sólo recuperar su inversión, sino obtener una ganancia que recompense el grado de riesgo que implica dicha inversión.

En las distintas fases de un proyecto, el analista habrá de recurrir al trabajo de otros especialistas, así como también deberá auxiliarlos a fin de que comprendan el papel que les corresponde, como parte integrante de un equipo, visto el proyecto como unidad de decisión.

Es indudable la contribución del Actuario como parte integrante de este equipo en las áreas de las Matemáticas Financieras y de la Estadística.

La metodología presentada es la recopilación de diversos estudios que sobre la materia se han realizado, reuniendo en este trabajo los diferentes aspectos que deben ser considerados, a fin de seguir metodología y análisis que permitan llegar a conclusiones que indiquen la rentabilidad de una inversión.

INTRODUCCIÓN

Existe en México una gran cantidad de imprentas que se pueden clasificar en chicas, medianas y grandes, que tratan de responder a la creciente demanda del ramo. Sin embargo, conforme crece la necesidad de trabajos de impresión en una empresa, se hace más evidente la oportunidad de llevar a cabo un estudio que determine hasta dónde es rentable la inversión en un equipo propio de impresión con el cual, ya no se dependería del volumen de trabajo de otras empresas, ni de los incrementos en el precio, impuestos por los impresores.

Con este trabajo intentamos presentar diferentes técnicas de evaluación de un proyecto para la inversión en maquinaria y equipo de un taller de impresión. El material se expone en cinco capítulos, siguiendo la estructura básica de la evaluación de proyectos de inversión.

En el Capítulo I se exponen diferentes tipos de análisis que deberán efectuarse a fin de determinar la viabilidad de un proyecto. Primero describiremos los datos históricos de los equipos de impresión, con el objeto de que el evaluador conozca perfectamente bien el producto principal en el proyecto de inversión, a fin de que esté en posibilidades de analizar el tipo de insumos que requiere el producto, así como las características de los mismos; o bien, pueda presentar diferentes opciones de calidad o presentaciones del producto en sí. Concretamente, en el equipo de impresión, el conocimiento de la evolución de los equipos de *offset* permite evaluar el tipo de maquinaria que cumpla con los requerimientos de impresión, que en muchos casos podrá no ser el equipo más sofisticado. En segundo lugar, presentamos los análisis conducentes para el caso concreto de la empresa en estudio, considerando que cuenta con un mercado cautivo.

El Capítulo II está integrado por un estudio técnico que pretende la determinación de las necesidades de maquinaria y equipo necesario, así como la ubicación y dimensión del local, de acuerdo al proceso de producción. El calendario de actividades permite establecer los plazos de ejecución del proyecto y, consecuentemente, las fechas en que deben ser cubiertas las aportaciones económicas. El estudio técnico se complementa con el marco legal que deberá considerarse a fin de recabar todos los permisos y trámites legales que deberán ser acatados.

En el Capítulo III se introduce el estudio financiero que comprende la inversión, la proyección de los ingresos y de los gastos y las diferentes formas de financiamiento que se prevén durante el periodo de ejecución y operación del proyecto, demostrando que es posible realizar el proyecto con los recursos financieros disponibles. La información recabada en los capítulos anteriores es utilizada en este capítulo.

Las conclusiones de los estudios de mercado, técnico y financiero son recopiladas en el Capítulo IV en que se analizan con un enfoque que permite la evaluación económica. Este análisis aporta elementos de juicio sobre la conveniencia de llevar a cabo el proyecto.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 ANTECEDENTES

HISTÓRICOS

La imprenta es el arte de imprimir, esto es, trasladar al papel un texto o grabado por medio de moldes especiales que se sujetan a la acción de una prensa.

La primera prensa de imprimir era un burdo artefacto de madera, denominado prensa de tornillo. Los tipos de madera se entintaban y colocaban sobre la plancha inferior de la prensa, cubriéndolos con la hoja de papel que se deseaba imprimir.

A medida que se extendía el empleo de tipos móviles, o sea, el método de Gutenberg, aumentaba la venta de libros. Como la prensa de tornillo era demasiado lenta para satisfacer la creciente demanda de los mismos, se procedió a perfeccionarla. Alrededor del año 1620, Blaeu ideó la forma de desplazar horizontalmente la plancha inferior. En 1800, Stanhope construyó en Inglaterra la primera prensa de hierro fundido. Algunos años después se eliminó el tornillo, empleándose en su lugar una palanca para hacer subir y bajar la pesada platina.

Quince años después se sustituyó dicha planta por un cilindro giratorio de impresión y, de esa manera, se obtuvo la prensa de cilindro. La prensa de cilindro mejoró rápidamente y, mediante nuevas combinaciones de cilindro apareció la prensa doble, que tenía dos platinas y dos rodillos de impresión, con objeto de que el pliego fuera impreso por ambos lados al pasar por la máquina.

A fines del siglo XIX se inventó una prensa que en cada operación imprimía dos colores en un lado del pliego. Este fue el primer paso hacia el desarrollo de un económico sistema de impresión en colores. En los últimos años han aparecido grandes prensas de impresión multicolor, que imprimen hasta cinco colores en cada operación, de gran velocidad y exactitud.

La prensa de cilindro constituyó un gran avance sobre las antiguas máquinas de imprenta. Sin embargo, su rendimiento no era suficiente para satisfacer la creciente demanda de la industria tipográfica del siglo XIX. El problema subsistió hasta 1846, cuando Hoe obtuvo la patente de la primera prensa rotativa. A diferencia de las prensas de cilindro que empleaban el papel en pliegos, la rotativa lo desenvolvía de una bobina. Además imprimía el papel por ambos lados, a medida que pasaba por entre los rodillos impresores. Hoe eliminó la planta que se utilizaba en las máquinas de cilindro. Colocó los moldes en cilindros giratorios, cada uno de los cuales tenía su propio cilindro impresor. Las

planchas que se usan hoy en las rotativas incluyen textos y grabados. A fin de que se adapten a los rodillos se les da forma curva.

Los procedimientos modernos han determinado que la impresión sea más rápida y menos costosa, lo que hace posible satisfacer las necesidades, siempre en aumento, de un creciente número de lectores. La invención y perfeccionamiento de la prensa rotativa constituye un factor importante en el desarrollo de la prensa escrita, en la cual el factor velocidad tiene gran importancia.

Como en el caso de la prensa de cilindros, una serie de innovaciones han mejorado la original prensa de Hoe. Hoy es común ver en los principales talleres grandes series de prensas que imprimen hasta 144 páginas en cada impresión. La prensa rotativa también imprime en colores. Su registro es tan exacto y su tono tan bueno, que puede usarse para imprimir cualquier tipo de libro.¹

DE LA EMPRESA

La *empresa* en cuestión ha desarrollado como principal actividad la venta de una publicación mensual que actualmente tiene un tiraje de 400,000 revistas. Esta venta se obtiene por medio de suscripciones a esta publicación.

Tanto el proceso de pre-prensa como la impresión en sí, son enviados a una imprenta, dedicándose la *empresa* exclusivamente a la elaboración y diseño de los artículos para su edición, a la promoción y a la distribución de la revista.

Atendiendo a la conveniencia de expansión se plantea la posibilidad de adquirir el equipo que permita la impresión de la revista por sus propios medios, para que por un lado se abatan los costos de la revista y por otro se abra la posibilidad de un mercadeo diferente, de acuerdo con el objeto social plasmado en sus estatutos, que permite no sólo la edición de una revista, sino también la venta y distribución de libros, así como la instalación y explotación de locales comerciales para la consecución de dicho objetivo.

Para la promoción y venta de su revista, la *empresa* requiere de diversos tipos de papelería, la cual también requiere trabajos de impresión.

El personal con que cuenta actualmente, está dedicado a la elaboración y promoción de la revista, por lo que además, habrá que considerar la plantilla del personal que operará la imprenta, así como la del personal necesario para la administración de la misma.

¹GALVEZ Francisco, *Guía del cotizador de impresiones*, Cd. Saltillo 1992, p 10 - 14

1.2 CONCEPTO DE MERCADO

Desde el punto de vista de la Economía, el concepto de mercado es el resultado de la confluencia de personas e instituciones en actitud de ofrecer o demandar bienes o servicios, de cuyas acciones surge la formación de un precio, en un lugar y en un tiempo determinados.

De esta manera, el mercado culmina con un proceso económico de producción, en el cual intervienen individuos o instituciones cuyo fin principal es satisfacer las necesidades demandadas.

Cualquiera que sea el tipo de mercado, el análisis de la demanda permite obtener una relación entre la cantidad demandada y las variaciones de precios. El marco analítico está formado por la relación funcional entre las cantidades consumidas por persona y el ingreso neto *per cápita*, y por la relación que existe en la variación del volumen de demanda de un producto y la variación de su precio de venta.

Se entiende por función de demanda a la relación existente entre una serie de cantidades demandadas y la serie de sus correspondientes precios. La cantidad demandada de un bien es aquella que los consumidores adquirirán a un determinado precio en un determinado momento².

El estudio de mercado ha de ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado o la posibilidad de brindar un mejor servicio del que ofrecen los productos ya existentes, así como determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir en determinado precio o a conocer cuáles son los medios que se están empleando para hacer llegar esos bienes y servicios a los usuarios; y como último objetivo, tal vez el más importante, pero por desgracia intangible, el estudio de mercado se propone dar una idea al inversionista, del riesgo que su producto corre en ser o no aceptado en el mercado.

Una demanda insatisfecha clara y grande no siempre indica que pueda penetrarse con facilidad en el mercado. Un mercado aparentemente saturado indicará que no se puede vender una cantidad adicional a la que generalmente se consume.

Para el análisis del mercado se reconocen cuatro variables fundamentales:

² EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Limusa, México 1991, p 33

- Oferta
- Demanda
- Precios
- Comercialización

La investigación del mercado tendrá como objetivo final servir de base para la toma de decisiones.

1.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

La investigación sobre la oferta de bienes y servicios debe basarse en informaciones sobre volúmenes de producciones actuales y proyectadas; capacidades instaladas y utilizadas; planes de ampliación, así como costos actuales y futuros.

El número total de empresas, instituciones y personas que editan en México no se puede establecer con seguridad, aunque en principio, todos deberían participar en los censos económicos. Muchos son editores ocasionales o en receso. Muchos participan en el proceso editorial como diseñadores, impresores, encuadernadores, distribuidores, etc.

Correspondería en este momento presentar un estudio acerca de la oferta existente en el mercado de la ciudad; sin embargo, puesto que nuestro objetivo es responder a las necesidades propias de la empresa nos limitamos a mencionar la necesidad de este análisis para el estudio de la viabilidad de algún otro tipo de proyecto.

1.4 ANÁLISIS DE DEMANDA

El análisis de la demanda tiene por objeto cuantificar el volumen de las necesidades previstas para el período de vida útil del proyecto.

Las necesidades de impresión de nuestra *empresa* son principalmente

- revistas
- carteles
- posters
- trípticos
- papel membretado
- libros
- folletos
- sobres
- recibos

Sólo las revistas constituyen el 40% de las necesidades de impresión de la empresa, por lo que el equipo requerido deberá ser considerado de tal manera que sea lo suficientemente capaz de sacar el producto mensualmente.

Con objeto de calcular cuantitativamente la evolución futura de la demanda, determinamos el volumen de cada tipo de impresión, de acuerdo al siguiente cuadro:

CONSUMO APROXIMADO (mensual)		
	CONCEPTO	VOLUMEN
1	Carteles	2,600
2	Posters	650
3	Trípticos	85,000
4	Papel membretado	10,000
5	Libros diversos	675
6	Folletos	121,500
7	Sobres	150,000
8	Recibos	200,000
9	Revistas	400,000

A fin de determinar el volumen de impresión, es necesario mencionar que las revistas, los sobres y los recibos representan más del 80% del consumo mensual, y estas variables dependen del número de suscriptores a las revistas. Por tanto, el factor determinante en el aumento o disminución de suscriptores está en relación al número de vendedores que las promuevan.

Se determina la ecuación de la tendencia histórica en relación al número de vendedores, obteniéndose el volumen de impresión esperado para los próximos diez años, de acuerdo con la siguiente ecuación de regresión lineal:

$$y = bx + c$$

1.5 ANÁLISIS DE PRECIOS

Precio de Venta es la cantidad monetaria en que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.³

Es importante considerar que no interesa tener en cuenta el precio de venta al público de las revistas, ya que no afecta al objetivo de nuestro estudio, que consiste más bien en la evaluación del beneficio que aportará el imprimirlas directamente en la empresa, sin necesidad de acudir a una imprenta externa. Por lo anterior, el concepto que manejaremos como "precio de venta" será la cantidad correspondiente al costo actual en que incurre la empresa por maquilar la impresión de las revistas, a fin de establecer cual sería el ahorro en el costo, de optar por el proyecto.

Sin embargo, es importante conocer algunas de las técnicas que utilizan los impresores para calcular los precios que deben cobrar por sus impresiones.

La selección de la máquina impresora es un paso muy delicado, porque de la selección que se haga dependerá en mucho el costo y, por lo tanto, el precio de venta del producto que se esté presupuestando. Es por ello que es necesario conocer las características de cada tipo de máquina para escoger la más adecuada para realizar el trabajo de impresión.

Los elementos que debemos estudiar, a fin de determinar qué tipo de máquina es más conveniente, son:

- ancho y largo de la forma; si necesita pinza o no y, en caso de necesitarla, habrá que sumar a las medidas del papel el ancho de pinza que requiere la máquina
- número de tintas a usar y caras por imprimir
- tipo de impresión, por ejemplo si lleva medios tonos, dos tres o cuatro tintas, con plastas, etc.
- gramaje del papel
- el desperdicio de papel también es variable según el tipo de trabajo, la máquina a emplear y el número de tiros millar por imprimir.

³BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 43

A efecto de calcular el precio de venta también es necesario considerar los procesos que se llevarán a cabo para la elaboración de la forma que se cotizará, para lo cual se calculan los costos de cada proceso y, a la suma de todos los costos, se agrega la utilidad esperada.

En el cálculo de un presupuesto se consideran los siguientes procesos:

- diseño de originales
- tipografía
- negativo
- papel
- láminas
- tintas
- impresión
- operaciones de acabado

Los sistemas de costos son métodos básicos que captan, registran, procesan e informan sobre los costos del negocio, siendo del todo necesarios para el cálculo de tarifas.

La fórmula para calcular el costo del tiro en una máquina de impresión es:

$$\text{Costo por Hora} = \frac{\text{Gtos Directos} + \% \text{ de Gtos Indirectos}}{\text{Total de Horas por Mes}}$$

Los gastos directos son, entre otros: amortización del equipo, sueldos y prestaciones del operario y de sus ayudantes, energía eléctrica, mantenimiento y materiales para su adecuado funcionamiento.

El porcentaje de los gastos indirectos se refiere a todos los gastos generales como son renta, sueldos del personal de administración y ventas, y cualquier otro gasto relacionado con la administración del negocio.

El total de horas por mes que trabaja la máquina impresora se debe tomar en cuenta considerando el número de horas laborables.

Para calcular el costo por tiro podemos utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por Tiro} = \frac{\text{Costo por Hora}}{\text{Tiros por Hora Máquina}}$$

El costo por hora se calcula como en la primera fórmula y el total de tiros por hora máquina es el total de impresiones producidas.

Para calcular el costo de operación de una máquina y su productividad, es necesario tomar en cuenta los siguientes factores:

- valor de la máquina
- vida probable
- tiempo en que se quiere amortizar
- costo de amortización mensual
- horas trabajadas por mes

Se calculan las horas de trabajo normal por día, por el número de días laborables por mes, menos los tiempos muertos por mantenimiento preventivo y mantenimiento mayor.

El costo por hora de trabajo se obtiene dividiendo el valor de la máquina entre el tiempo en que se desea amortizar y el resultado entre el número de horas estimadas por año más los costos de mantenimiento.

Al resultado anterior se agregan:

Los salarios por hora de los operarios que intervienen en la operación de esta máquina y una parte o porcentaje de los gastos generales, tanto del taller como de la oficina, incluyendo renta, sueldos, teléfonos, papelería, consumo eléctrico y todo lo que concierne al negocio o empresa.

Así pues, una vez obtenido el costo total por hora de trabajo, sólo habría que agregar la utilidad que se pretende.⁴

⁴ GALVEZ Francisco, *Guía del cotizador de impresiones*, Cd. Satélite 1992, p 79 - 81

2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 ESTUDIO BÁSICO

2.1.1 Localización

Como objetivo inicial, el macroanálisis selecciona aquellas localizaciones que ofrecen buenas perspectivas en cuanto al éxito del proyecto:

- La disponibilidad del terreno, mano de obra, capital.
- Terreno adecuado para la construcción de la planta respectiva
- Mano de obra suficiente, tanto calificada como no calificada, en la zona
- Mercado adecuado de materias primas
- La distribución de la demanda: localización y tamaño del mercado de consumo, es decir, de los compradores potenciales de los insumos; localización de fuentes de materias primas y el número y calidad de las mismas.
- Material, maquinaria y demás equipo en cantidades y calidades necesarias para realizar y operar el proyecto
- Localización accesible a los medios de transporte
- Acceso infraestructural: disponibilidad de energía eléctrica y agua.
- Facilidad de comunicación las demás industrias y comercios
- Industrias conexas y servicios auxiliares: la actividad económica de la región, es decir, bancos, canales de distribución, ventajas de una industria centralizada.
- Viabilidad de las disposiciones legales y fiscales de la región para la implementación del proyecto.
- Condiciones generales de vida.

Los factores más importantes serán el mercado y la disponibilidad económica de insumos.

Para llegar a la decisión final de la localización, es recomendable el empleo del criterio del costo mínimo por unidad, así como el criterio de la recuperación neta máxima. La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social)

Como factores determinantes para la localización no sólo se consideran los costos de transporte, los costos de adquisición de insumos y las cantidades que pueden ser vendidas, sino también, los precios que se obtienen en cuanto al potencial de compradores del producto final. La orientación estricta al criterio del costo unitario mínimo, da por resultado que la selección pase por alto las posibles

ventajas que ofrecen una alternativa locacional donde se puede vender a precios más elevados o mayores volúmenes.:

$(V - C * 100)$ Inventario inicial

Existen diferentes factores que no pueden cuantificarse pero que influyen en la decisión, tal como el gran número de disposiciones legales. Un ejemplo de éstas son las leyes fiscales, o las que prohíben o conceden alguna acción, que pueden convertir una localización en desfavorable (y viceversa), por ejemplo: los reglamentos respecto a la contaminación o las disposiciones de carácter ecológico⁵.

2.1.2 Magnitud del proyecto

No es fácil analizar la magnitud del proyecto, por cuanto pueden darse distintas situaciones que inciden en ella. Sólo, con relación al mercado, es posible distinguir tres de ellas: cuando la demanda total es inferior, igual o superior a la capacidad productiva mínima posible de instalar.

Una demanda actual inferior a la capacidad mínima posible de instalar podría no constituir problemas si aún teniendo capacidad ociosa puede lograr una rentabilidad atractiva, además de que constituiría una interesante barrera a la entrada de futuros nuevos competidores. Si la proyección de la demanda muestra una tasa de crecimiento que hace esperar que esta situación no sea permanente su efecto se mostraría igualmente en la medición de la rentabilidad.

Al enfrentar el proyecto, la necesidad de tener una capacidad ociosa programada, hace que no sea necesario definir el tamaño óptimo, bastando evaluar al proyecto.

Sin embargo, si la capacidad ociosa se diera solamente en los años iniciales, probablemente, en algunos casos, deba evaluarse la conveniencia en invertir en la capacidad mínima inicialmente, para después reemplazarla por otra mayor, o si adquirir inmediatamente una capaz de enfrentar la mayor demanda futura.

Si la demanda actual fuese superior a la capacidad mínima de producción disponible, se presenta el problema de elegir el tamaño más adecuado. Podría darse el caso de que económicamente fuese más conveniente invertir en un tamaño pequeño, pero que por razones estratégicas, como por ejemplo, algunas

⁵ EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Limusa, México 1981, p 80-92

que inhiban la incorporación de otros competidores al mercado, sea recomendable invertir en mayor proporción.

El factor fundamental que determinará el tamaño de la planta es la capacidad de los equipos respecto al tiempo necesario para cubrir el proceso de impresión de las revista y al trabajo de postprensa.

Además habrán de considerarse las impresiones que requiere la empresa que, como se mencionó anteriormente, se trata de sobres, recibos, trípticos, etc. que aunque suponen un tiraje menor, requieren sus propios tiempos de uso de la máquina.

2.1.3 Proceso de producción

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener bienes y servicios a partir de insumos y se identifica como la transformación de una serie de éstos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción.⁸

I. Estado Inicial: PREPrensa

- Insumos: los elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final, esto es, originales, tipografía, negativos:

Diseño de Originales Es el desarrollo de la idea del cliente y la preparación de los originales mecánicos. Tiene un doble propósito, el primero es para que el cliente revise y autorice el trabajo, y el otro para que se trabajen los negativos en base a dicho original.

El diseño puede incluir la elaboración de tipografía y dibujos, la utilización del "scanner", cuadros o logotipos, la formación de páginas y su encuadre.

El "scanner" es un equipo que se emplea para copiar la imagen de una foto o de un logotipo en la memoria de una computadora para que, con programas de diseño, se inserten en el formato.

Tipografía Es la captura del texto y la formación de páginas de originales con diversos tipos de letras.

⁸ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 118

Negativos Es la película fotográfica que como negativo del original mecánico se prepara para transmitir su imagen a la lámina.

Existen diferentes tipos de procesos en la elaboración de negativos, unos podrán hacerse con una cámara fotográfica, como son los negativos de línea o medio tono; otros requieren de un "scanner" electrónico, como es el caso de una selección de color.

Negativo de Línea: es el proceso de obtener un negativo, partiendo de un texto o tablas, sin incluir imágenes, como pueden ser libros o revistas y las formas comerciales tipo facturas, recibos, machotes, etc.

Negativo de Medio Tono: es el negativo que incluye una foto, imagen o un dibujo a un solo color, puede ser elaborado por una cámara fotográfica o por un "scanner" electrónico.

Negativo de Duotono: es el negativo que incluye una foto, imagen o dibujo a dos colores, elaborado por una cámara fotográfica o por un "scanner" electrónico, en cuya impresión habrá que utilizar dos colores.

Selección de Color: la selección de color es la elaboración de los cuatro positivos o negativos que se usan para la impresión de una foto a colores.

Se necesitan sólo cuatro negativos para imprimir a todo color, es decir, con todo tipo de colores y tonalidades.

La selección de color puede elaborarse a partir de una transparencia o de una foto (opaco).

La prueba de Cromalín es una prueba de impresión en que se muestra la imagen con los colores que generan los negativos de la selección, del medio tono o del duotono.

Línea: es la unidad de medida que se usa para definir la densidad de puntos que requiere la impresión en proceso. El "scanner" electrónico para procesar selecciones de color no es el mismo que el empleado para diseño de originales.

Separación de Color: es la elaboración de los positivos o negativos necesarios, a partir de un boceto o dibujo delineado que habrá de usarse para la impresión de un dibujo de dos o más colores.

Formación: es la definición de la forma en el proceso de elaboración de los negativos con el fin de insertar las selecciones dentro de un texto, de reunir en un todo el tamaño de los pliegos.

Contactos: Es el proceso de repetir o copiar un positivo a un negativo, o un negativo a un positivo, o positivo a positivo y negativo a negativo.

Positivos: son como el contrario de los negativos, el ejemplo más claro está en los acetatos.

Suministros: son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación como son las láminas, papel y tintas:

Papel. Es el material sobre el que normalmente se imprime cualquier tipo de trabajo, del cual existen muchos tipos diferentes como por ejemplo: bond y couché entre otros.

Se le nombra papel extendido cuando ya viene cortado en hojas extendidas con medidas de línea, como por ejemplo, de 57 x 87 cm. Es vendido por los proveedores por millar.

El cartón normalmente se compra por kilo y el proveedor lo entrega en hojas extendidas. También existe papel que se consigue en bobinas para luego hojear, o para imprimir formas continuas.

El papel extendido se distingue por tipo, color y peso. En cuanto al peso se mide en kg. por millar de hojas extendidas o de 72 gramos por m^2 .

Cuando se habla de papel en grms. por m^2 se puede clasificar el papel de las mismas características, ya que los gramos por m^2 son los mismos y lo único que cambia es el tamaño de la hoja extendida según se haya cortado.

El proveedor vende el papel en medidas de línea como son: 57x87 (ocho cartas), 70x95 (ocho oficios), 61x90 (ocho cartas rebasado) o en otras medidas, dependiendo del tipo de papel, color y peso.

El cálculo del papel consiste en comparar las diferentes medidas de papel extendido de un mismo peso por $gr./m^2$, cuál es la media donde el desperdicio es menor y la hoja es aprovechada en forma óptima.

Antes de calcular la forma óptima de aprovechamiento del papel extendido se debe considerar lo siguiente:

- **Pinza:** la pinza, que normalmente es de 1 cm., es necesaria para que la máquina de "offset" sujete el papel.
- **Medianil para refino:** es el espacio necesario para que al refinar las formas, de la hoja extendida no se afecte el tamaño final. Normalmente es de 4 mm. entre forma y forma en ambos sentidos.

- Medianil para doblez: son los milímetros o centímetros necesarios para que al doblar un pliego o al incluir un lomo en un libro, no se altere el tamaño final.

Lámina: Es la placa metálica que usa la máquina impresora para transmitir la imagen entintada a los rodillos. Existen diferentes tipos de lámina que se pueden emplear en una misma máquina, como trimetálica, presensibilizada, "wipe-on", "master" y otras. El total de láminas que se van a requerir en un trabajo depende, en primer término, del total de tintas frente y del total de tintas vuelta que tenga el impreso. Se emplea una lámina por cada color diferente.

Tinta: Líquido de diferentes colores que se usa para la impresión de la imagen en el papel.⁷

II. Proceso transformador: IMPRESIÓN

- **Proceso:** al hablar de proceso, nos referimos al conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final. Impresión es, por tanto, el proceso mediante el cual se transmite la imagen al papel.

Una vez terminada la composición de la forma, se sujeta por medio de cuñas dentro de un cuadro grande de acero, llamado rama. La forma, así dispuesta, se coloca en la platina del carro de la prensa. El número de páginas que se imprimen en una operación, generalmente de 16 a 32, debe ser divisible por cuatro. Hay que tener cuidado al colocar el papel (o hacer el casado de la forma), de modo que cuando el pliego quede impreso y doblado, haya una perfecta correlación entre las páginas.

Después de haberse asegurado de que las planas están bien casadas en la rama, se debe comprobar el registro, para ver que los márgenes sean uniformes y precisos, y que las páginas o planas del dorso coincidan exactamente con las del frente.

Tras haber logrado un buen registro, se imprimen dos o tres pliegos para ver los resultados de la impresión. Normalmente, en estas pruebas iniciales, algunas partes aparecen con exceso de tinta y muy oscuras, mientras que en otras la impresión es muy débil. Para obtener una impresión completamente uniforme, hay que compensar las desigualdades, lo que se realiza ajustando al tímpano de la prensa, donde va el pliego o el cilindro de impresión.

⁷ GALVEZ Francisco, *Guía del cotizador de impresiones*, Cd. Satélite 1992, p 25 - 30, 40, 42

Cuando se trata de grandes tiradas es frecuente moldear y vaciar separadamente las planas de composición e ilustraciones, de las que se obtienen planchas de metal galvanizadas. Si se emplea este método, casi siempre es posible poner alzas o calzas a las planchas antes de colocarlas en la prensa, la cual se ablanda por medio de calor y, a gran presión, se le aplican alzas en cara y dorso. Terminado este procedimiento, la plancha no queda perfectamente lisa y uniforme, pero generalmente se obtienen buenas impresiones, sin hacer ninguna otra rectificación de importancia.

Hay muchos otros factores que deben considerarse antes de iniciar la tirada, por ejemplo: regular con cuidado los delicados mecanismos que introducen el papel en la prensa, así como el dispositivo que coloca los pliegos en la bandeja de salida. El mismo cuidado se debe tener con el depósito de tinta y con los rodillos que la distribuyen. No es, pues, extraño que las operaciones de imposición, casado, rectificación y ajuste requieran mucho tiempo de preparación.

Una vez comenzada la impresión, hay que revisar cuidadosamente los pliegos impresos, para comprobar si el color y el tono son uniformes y, en general, si cada pliego alcanza el grado de perfección que requiere un libro moderno.

El manejo de la prensa demanda un gran cuidado y habilidad, razones por las que el prensista tiene que pasar por un largo período de aprendizaje.

Al planear la impresión hay que considerar la máquina impresora que se ocupará, el número de tintas frente y el número de tintas vuelta, el tamaño de la hoja que entra a máquina y cuántas formas se imprimen en cada hoja máquina.

Operaciones de acabado: son procesos finales de acabado del impreso, entre otros, refine o corte, foliado, alzado, dobléz, suajado, aplicación de barniz, conteo y empaçado, etc.

- **Equipo productivo:** conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador: transporte (marco de vacío), máquina "offset", dobladora de pliegos, cosedora de alambre, guillotina, encuadernadora
- **Organización:** elemento humano necesario para realizar el proceso productivo: prensista, doblador, cortador, transportista, jefe de taller, ayudantes.

¹ GALVEZ Francisco, *Guía del cotizador de impresiones*, Cd. Satélite 1992, p 11 - 13

III. Producto final

- Productos : bienes finales resultado del proceso de transformación, revistas, folletos, libros, etc.
- Subproductos: bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico
- Residuos o desechos: consecuencias del proceso sin valor: desperdicio de papel⁹

La tecnología utilizada en este proceso de producción se clasifica como un proceso mecanizado, esto es:

- Costo de mano de obra relativamente alto
- Escasez de mano de obra calificada
- Requerimiento de grandes series de producción
- Cumplimiento de normas de calidad
- Calidad uniforme de los productos
- Posibilidad de incremento rápido de la demanda
- Necesidad de capital para inversión
- Disponibilidad de servicios auxiliares

El problema principal del estudio de factibilidad técnica es la selección del proceso de producción adecuado, puesto que sirve de base para la planeación del "lay-out" y la optimización de la estructura de los costos. Llevar a término dicho estudio nos aportará:

- Diagramas de flujo para el proceso de producción completo
- Determinación de la cantidad, calidad o características de todos los insumos requeridos.

Uno de los objetivos más importantes de la selección del proceso de fabricación es lograr flexibilidad en cuanto a modificaciones en la escala de producción. Este requerimiento está en contra del aspecto económico del proyecto, puesto que la flexibilidad aumenta el monto de la inversión y los costos de operación. La solución óptima entre el aspecto económico y la flexibilidad depende de diversos factores, pero en forma general, entre más cambios se esperan en el mercado, más larga se concibe la vida útil del proyecto y más flexible tendrá que ser el proceso de fabricación.¹⁰

⁹ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 116

¹⁰ EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Limusa, México 1991, p 101-103

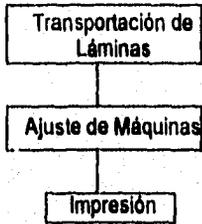
**PROCESO DE PRODUCCIÓN
DIAGRAMA DE FLUJO**

I. PREPrensa

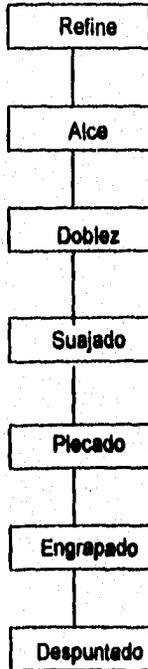


II. PRENSA

1. IMPRESIÓN



2. ACABADO



3. EMPAQUETADO

2.1.4 Maquinaria y equipo

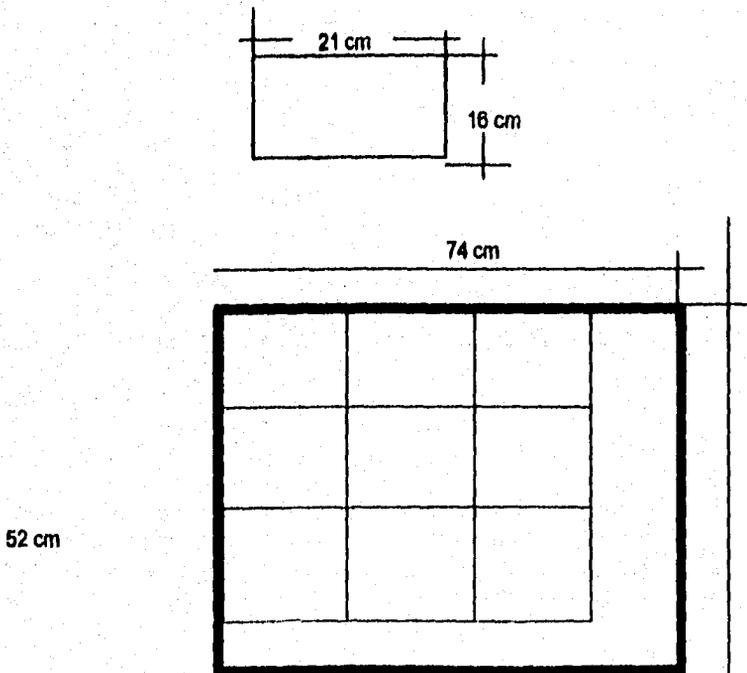
El mercado ofrece una gama de equipos de offset, por lo que habrá que determinar el equipo que se adquirirá considerando los criterios de evaluación de dicho equipo, los cuales se determinan de acuerdo a las exigencias forzosas y a las calidades deseables:

a) Cargas de trabajo: para la determinación de las cargas de trabajo estableceremos las necesidades de impresión de las revistas:

Las dimensiones de las revistas son de 16 X 21 cm. y consta de 8 hojas interiores más la portada, es decir, nueve hojas por anverso y nueve por reverso. El papel que se utilizará en la impresión es el couché cortado en hojas extendidas cuyas medidas son de 74 X 52 cm. Esta presentación de papel es conocida como "papel extendido", el cual se adquiere por millares de hojas extendidas.

El papel extendido se distingue por el tipo, color y peso. El peso se puede medir en Kg. por millar de hojas extendidas o en gramos por m^2 de papel: 36 Kg. el millar de hojas extendidas o 72 gramos por m^2 .

En la lámina podemos observar el acomodo de las hojas de la revista en el papel extendido de acuerdo con las dimensiones:



De donde obtenemos que el número de hojas que caben en cada papel extendido son nueve, que coincide con el mismo número de hojas que conforman la revista; así, un solo pliego de papel extendido bastará para imprimir una revista en su totalidad.

Del diagrama anterior se desprende que después de acomodar las hojas de la revista queda un espacio de 11 cm a lo largo por 4 cm a lo ancho el cual, resulta suficiente para la pinza y el medianil para el refine, que como se vio anteriormente, son de un centímetro y de cuatro milímetros entre forma y forma ($4 \times 2 = 8$ mm), respectivamente.

La impresión de las revistas es a cuatro tintas. El tiraje de ejemplares es de 400,000 mensuales.

Las opciones en máquinas offset que se tienen son las siguientes:

- Una tinta
- Dos tintas
- Cuatro tintas

Tomando en cuenta que los fabricantes consideran punta del equipo, la velocidad alcanzada al momento del nivel de máximo rendimiento, sin considerar los tiempos de puesta a punto, pruebas, etc., se toma como velocidad las dos terceras partes de la velocidad punta que especifica el fabricante.

De acuerdo con las especificaciones del fabricante, la velocidad punta es de 12,000 pliegos por hora, por lo que estimaremos que nuestra velocidad promedio es de 8,000 pliegos por hora.

Si consideramos una máquina a un color tendremos que considerar cuatro pasadas de cada pliego por el anverso y cuatro por el reverso:

$$8,000 \text{ pliegos} \times 8 \text{ horas de trabajo} = 64,000 \text{ pliegos diarios}$$

$$64,000 \text{ pliegos entre 8 pasadas} = 8,000 \text{ revistas diarias}$$

como necesitamos imprimir 400,000 revistas mensuales

$$400,000 / 8,000 = 50 \text{ días de impresión}$$

Con una máquina offset a dos tintas, el número de pasadas será de cuatro, dos por el anverso y dos por el reverso, por lo que los días de impresión se reducirían a 25. Sin embargo, como en el mes hay 22 días hábiles, entonces no se podría contar con días disponibles en el mes para el resto del trabajo de post-prensa.

Por lo tanto, sólo para cubrir el trabajo de impresión de las revistas sería necesaria una máquina offset a cuatro tintas o bien dos máquinas offset a dos tintas cada una. La ventaja de esta segunda opción es que durante los tiempos muertos de una de las máquinas por mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, se cuenta con la otra máquina para continuar el trabajo. O bien alternar el trabajo de diferentes tipos de impresiones que se requieran además de la revista, en los tiempos que no sean ocupadas para la impresión de la misma.

Bajo estas condiciones el trabajo de impresión de las revistas se llevaría ocho días laborables de un turno y medio. Siguiendo este mismo procedimiento, se determina que el resto de las impresiones pueden ser trabajadas en cinco días más.

IMPRESIONES

Artículo	Volumen	Medida Unitaria	Formas Requeridas	No. de Tintas	No. de Lados
Recibos	200,000	10.7 14	1	2	1
Sobres	150,000	21.5 14	1	1	1
Folleto	121,500	21.5 28	8	2	2
Carteles	2,600	48.0 60	1	1	1
Posters	650	48.0 60	1	4	1
Tripticos	85,000	21.5 34	1	4	2
Papelería	10,000	21.5 28	1	2	1
Libros	875	19.0 24	50	1	2
REVISTAS	400,000	21.0 16	9	4	2
TOTAL	970,425				

IMPRESIONES

Artículo	No. de Pasadas	Total de Formas por Hoja Extendida		No. de Hojas Extendidas
		Opción 1 de acomodo	Opción 2 de acomodo	
Recibos	1	18	20	0.1
Sobres	1	9	10	0.1
Folleto	2	3	4	2.0
Carteles	1	0	1	1.0
Posters	2	0	1	1.0
Tripticos	4	3	4	0.3
Papelería	1	3	4	0.3
Libros	1	6	6	8.3
REVISTAS	4	9	6	1.0

IMPRESIONES

8,000 Hojas Extendidas por hora					
Artículo	Por Hora / No. Pasadas	Tiempo Empleado	Turnos de 8 horas	Hojas extendidas requeridas	Días hábiles/mes de trabajo con 2 máquinas offset y turno y medio
Recibos	8,000	25.0	3.13	10,000	
Sobres	8,000	18.8	2.34	15,000	
Folletos	4,000	30.4	3.80	243,000	
Carteles	8,000	0.3	0.04	2,600	
Posters	4,000	0.2	0.02	650	
Tripticos	2,000	42.5	5.31	21,250	
Papelaría	8,000	1.3	0.16	2,500	
Libros	8,000	0.1	0.01	5,625	
REVISTA	2,000	200.0	25.0	400,000	8

El proceso de post-prensa consta de tres etapas:

- 1. Doblado**
- 2. Engrapado**
- 3. Refinado**

Para cada una de estas etapas será necesario la adquisición de maquinaria específica a fin de lograr este proceso con eficiencia y oportunidad.

Para la primera etapa se requiere una máquina dobladora de pliegos, con una velocidad de doblado de 5,500 pliegos por hora; así, en una jornada laboral de 8 horas se lograría el trabajo de 42,662 revistas dobladas por día, por lo que el tiraje completo de la revista quedaría cubierto en 9 días de trabajo.

La segunda etapa se realiza con una máquina engrapadora, de una velocidad de 5,333 ciclos por hora. Las 400,000 revistas quedarían engrapadas en 9 días

Por último, se deberá considerar la guillotina a fin de realizar el corte del papel a la medida que se requiera en la entrada de la máquina offset y para realizar el trabajo de detalle de la revista ya terminada.

Por otra parte, es necesario considerar los días que se requieren para:

- mantenimiento del equipo
- secado de los pliegos impresos

- reparación del equipo
- tiempos y movimientos necesarios para el proceso
- tiempos muertos

De acuerdo con las cargas de trabajo arriba determinadas, se propone el equipo requerido para satisfacer las necesidades de impresión:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO
2	MAQUINA OFFSET DOS COLORES
1	DOBLADORA DE PLIEGOS
1	COSEDORA DE ALAMBRE
1	GUILLOTINA
1	MAQUINA ENCUADERNADORA

Máquina Offset	Roland 202TOB
Adquisición	\$ 412,000 DM
Tamaño de papel máximo	520 X 740 mm
Tamaño de papel mínimo	210 x 280 mm
Espesor del papel	0.8 mm
Velocidad de impresión hojas por hora	12,000
Sistema de alimentación	pila
Cap. pila de entrega	500 mm
Sistema de registro	escuadra neumática
Sistema de humectación	agua - alcohol
Margen de pinza	10 mm
Limplador de blanket	manual
Potencia consumida	14.2 KW
Dimensiones (L x W x H)	2,335 x 2,180 x 1,860 mm
Peso	6,100 Kg.
Tecnología	Alemana
Materiales	Papel, cartulina y cartón hasta 0.8 mm
Instalación	Línea trifásica, neutro y tierra física
Adiestramiento	40 Hrs.

Mantenimiento	Lubricación diaria y engrase semanal
Simulación	4 Hrs.
Demostración	De 8 a 16 Hrs.
Pruebas	De 8 a 16 Hrs dependiendo del producto y formato
Tiempo de entrega	3 meses
Garantía	6 meses
Vida útil	10 a 20 años
Carga de trabajo	12,000 pliegos por hora
Modularidad	Fija
Requisitos especiales	No requiere

Dobladora de Pliegos	MBO B26/442
Adquisición	\$66,200 USD
Acondicionamiento	Área necesaria 7 x 3 mts
Accionamiento	2 H.P.
Capacidad y Velocidad	Depende del formato
Características de operación	Semiautomática con contador electrónico y de partidas
Modularidad	La que el cliente requiera
Riesgos especiales	Ninguno (control SAE Alemán)
Materiales	Desde 30 hasta 120 grms
Instalación	Línea trifásica, neutro y tierra física
Extensión	Según configuración
Operación	De dos personas
Adiestramiento	24 horas normales
Mantenimiento	No requiere
Simulación	4 Hrs.
Demostración	De 8 a 16 Hrs
Pruebas	De 8 a 16 Hrs
Tiempo de entrega	2 meses
Garantía	6 meses
Vida útil	6 a 10 años
Carga de Trabajo	8,000 pliegos por hora
Modularidad	La que el cliente requiera
Requisitos especiales	Dependiendo del trabajo, accesorios, no standard

Cosedora de Alambre	Muller Matini 1609 2 estaciones
Adquisición	\$ 139,346 USD
Acondicionamiento	10 KW
Accionamiento	Ninguno excepto en trilateral (1.5 ton x m ²)
Capacidad y velocidad	8,000 ciclos/h y velocidad dependiendo del producto
Características de operación	Completamente automático, alzado, engrapado y refinado con contador
Confiabilidad	100%
Modularidad	La que el cliente requiera
Riesgos especiales	Ninguno
Materiales	alambre, cuchillas, bandas
Instalación	Línea trifásica, neutro y tierra física
Extensión	Según configuración
Operación	De 1 persona
Adiestramiento	40 horas
Mantenimiento	Lubricación diaria y engrase semanal
Simulación	4 Hrs.
Demostración	8 Hrs.
Pruebas	De 8 a 16 Hrs.
Tiempo de entrega	5 meses
Garantía	6 meses
Vida útil	8 a 15 años
Carga de trabajo	8,000 pliegos / hora
Modularidad	La que el cliente requiera
Requisitos especiales	Opcional: corte de doble producción, grapa de calendario y ponche

Guillotina	Perfecta 116 S/P
Adquisición	\$ 115,400 DM
Acondicionamiento	1.5 ton x m ²
Accionamiento	4 KW
Capacidad y velocidad	115 cm. luz corte, 44 ciclos por minuto
Características de operación	Semiautomática
Confiabilidad	100 %
Modularidad	La que el cliente requiera

Riesgos especiales	Ninguno
Materiales	Papel y cartoncillo
Instalación	Línea trifásica, neutro y tierra física
Extensión	Según configuración
Operación	De 1 persona
Adiestramiento	24 horas
Mantenimiento	Lubricación diaria y engrase semanal
Simulación	4 horas
Demostración	8 horas
Pruebas	8 horas
Tiempo de entrega	3 meses
Garantía	6 meses
Vida útil	8 a 15 años
Carga de trabajo	Dependiendo del material
Modularidad	La que el cliente requiera
Requisitos especiales	Cuchillas y listones de corte

Máquina Encuademadora	Muller Matini Baby Pony 248
Adquisición	\$ 112,140 SFR
Acondicionamiento	
Accionamiento	11 KW
Capacidad y velocidad	1,500 ciclos / hora fijo
Características de operación	3 personas
Modularidad	Fija
Riesgos especiales	Ninguno
Materiales	Cuchillas y recuperación de material de corte
Instalación	Línea trifásica, neutro y tierra física
Extensión	Ninguna
Operación	Semilautomático
Adiestramiento	24 Hrs.
Mantenimiento	Lubricación diaria y engrase semanal
Simulación	4 horas
Demostración	8 horas
Pruebas	Dependiendo del material
Tiempo de entrega	3 meses
Garantía	6 meses
Vida útil	8 a 15 años
Carga de trabajo	Dependiendo del material 1,500

	ciclos por hora
Modularidad	La que el cliente requiera
Requisitos especiales	No requiere

Además de la maquinaria y equipo principal, es necesario considerar una mesa de arreglo, montacargas, mobiliario de oficina, mobiliario para comedor de empleados, vehículo de transporte.

2.2 ESTUDIO COMPLEMENTARIO

2.2.1 Disposición general

2.2.1.1 Lay-Out

La distribución de la planta deberá diseñarse en un plano, a fin de colocar las máquinas y equipos de manera que los materiales avancen con mayor facilidad y con un mínimo de manipulación, desde que se reciben las materias primas, hasta el envío del producto terminado.

Siguiendo las directrices establecidas por la Organización Internacional de Trabajo OIT para el Lay-Out se buscará que el papel por imprimir, o ya impreso, se mueva lo menos posible entre una operación y otra a fin de evitar la adquisición de más montacargas y/o mano de obra además del tiempo invertido en la manipulación, considerando al mismo tiempo, los procesos de producción en serie.

La determinación de los espacios se realiza en función de los espacios que se requieren:

- por cada maquinaria y equipo
- para área de apilamiento de papel
- para área de almacenamiento
- por número de trabajadores
- para el movimiento y manejo de materia prima e impresiones terminadas
- para mantenimiento y reparación
- para área de carga y descarga
- para estacionamiento
- para oficinas
- para área de servicios para trabajadores

La forma y relación de las áreas dependen de:

- flujo funcional de las operaciones
- configuración del terreno disponible
- previsión para futuras ampliaciones
- ubicación de instalaciones exteriores (calles, desagüe y drenaje)
- reglamentos administrativos y legales

El plano de distribución interior de la planta, cuya disposición es presentada en forma de U, tal como se muestra en el plano de conjunto, sigue el proceso de producción y las dimensiones del equipo. (Planos 1,2)

Considerando que las construcciones de un solo piso permiten una mayor facilidad de expansión, mayor facilidad en la disposición de la planta, mejor espacio disponible, bajos costos de manejo de materiales, se determina diseñar la imprenta en un piso.¹¹

2.2.1.2 Obra civil

En el diseño de una planta de impresión, la preparación de planos es una de las funciones más importantes. Esta actividad realizada de manera eficiente, es la clave para una buena operación, una construcción económica, una distribución funcional de equipo y edificios y para un mantenimiento bien planeado y eficiente.

Un plano maestro de conjunto, como su nombre lo indica, tiene la función de mostrar la localización de cada unidad de proceso, oficinas y áreas de servicio, dentro del terreno total. (Planos 1 y 2)

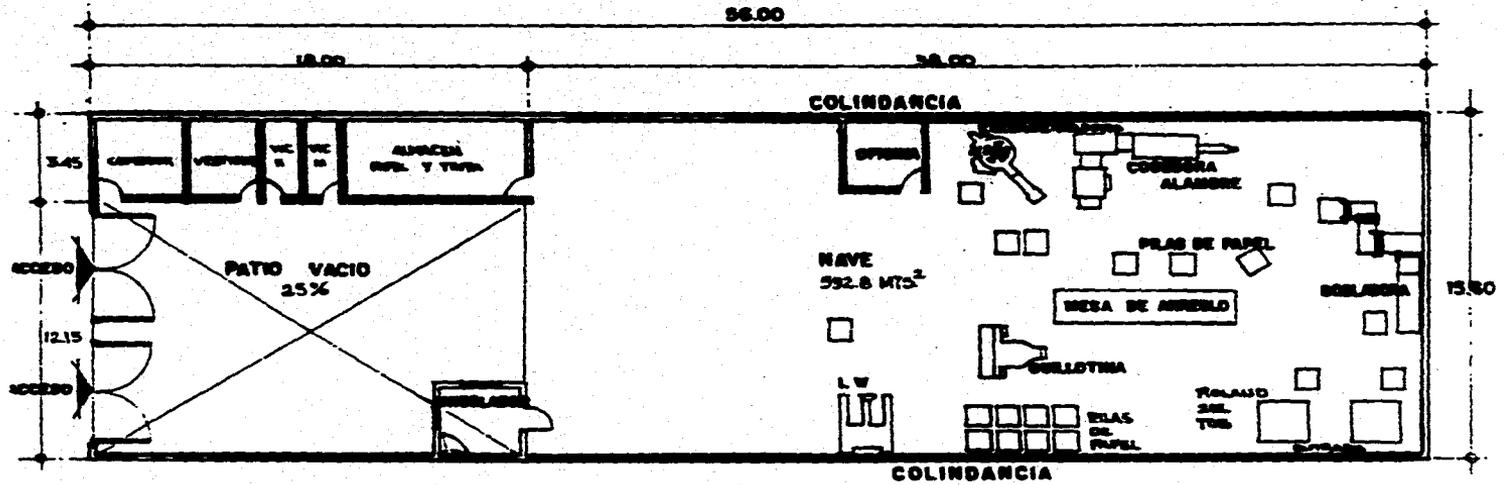
En el estudio de factibilidad se determinan los requerimientos y especificaciones que deben cumplir la diferentes construcciones.

Especificaciones de la obra civil:

- 1 Desmote de terreno natural. Se incluye desyerbes y desralce, remoción de tierra, el acarreo a 20 metros, así como la nivelación del terreno.
- 2 Trazo de ejes y limpia de terreno plano. La limpieza del terreno incluye tanto la zona por construir como los espacios abiertos ocupados por los patios de maniobras, estacionamiento, etc. El trazo se ejecutará de acuerdo con los planos respectivos colocando crucetas de madera en donde se localizarán los ejes determinados, y a la vez se tomarán los niveles de acuerdo a la configuración del terreno.

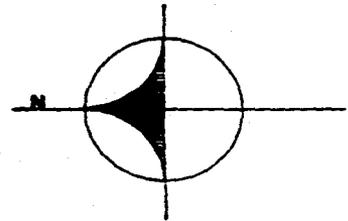
¹¹ EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Editorial México 1991, p 108-118

PLANO 1

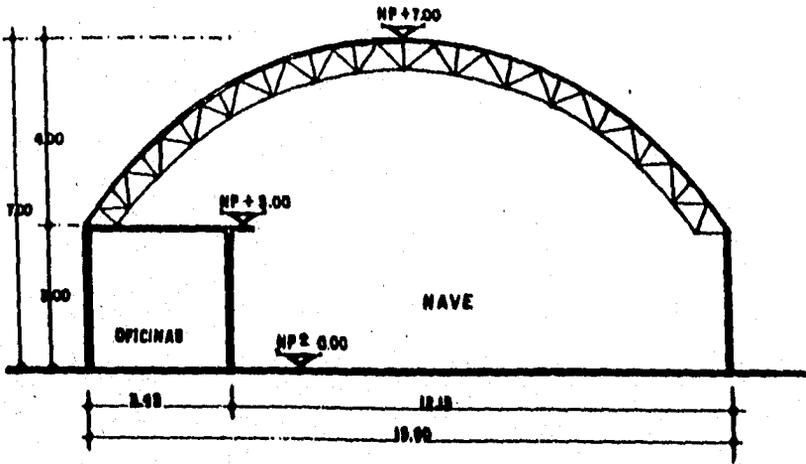


AREA TOTAL = 36.00 x 15.00 = 540.0 MTS²
VACIO 25% = 540.0 MTS² x 25% = 135.0 MTS²

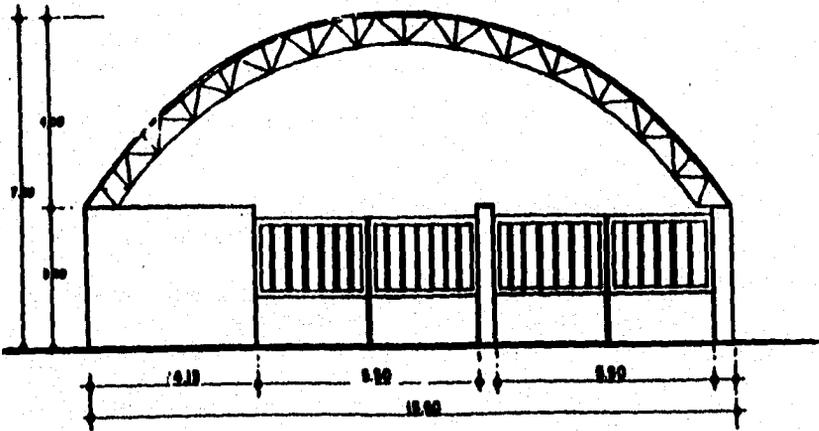
PLANTA ARQUITECTONICA



PLANO 2



CORTE



FACHADA PRINCIPAL

- 3 Excavación para desplante de cimentación. Una vez citados y localizados los ejes y niveles de acuerdo con los planos respectivos, se harán las excavaciones necesarias de la forma y profundidad requerida para desplante de cimentación
- 4 Acarreo de tierra. Como producto de la excavación, se hará el acarreo de tierra de 20 metros en carretilla.
- 5 Plantilla. A fin de lograr una base horizontal uniforme y firme para apoyar la cimentación, se hará una plantilla de concreto de 100 Kg./cm², la superficie se apisonará con pisón de mano.
- 6 Acero de refuerzo. El acero de refuerzo será de grado estructural con una resistencia a la fatiga de trabajo de 2,530 Kg./cm² con un diámetro de 1/4", habilitado y colocado.
- 7 Acero de refuerzo. El acero de refuerzo para la cimentación será de grado estructural con una resistencia a la fatiga de trabajo de 4,000 Kg./cm² con un diámetro de 3/4" habilitado y colocado.
- 8 Cimbra. En contratraves con tarima de triplay
- 9 Cimientos. En los sitios y con las medidas y diseños en los planos respectivos se construirán las mamposterías para cimentación con una resistencia a la fatiga de 2,000 Kg./cm²
- 10 Albañales. Tendido y junteo de tubo de albañal de concreto de 15 cm de diámetro
- 11 Registros. Se construirán de tabique de 40x60x130 cm con relleno de tezontle y mortero.
- 12 Tapas de registros. En la parte superior de los registros se colocarán las tapas de concreto con una resistencia a la fatiga de 150 Kg./cm² con marco de 1" x 3/16"
- 13 Muros. De tabique rojo recocido de 5.5 x 12 x 24 cm proporción 1:1:5
- 14 Castillos C-1. De 12 x 65 cm con una resistencia a la fatiga de 200 Kg./cm², el concreto se hará en la obra con 6 varillas de 3/8" de diámetro y 4 de 5/8" de diámetro.

- 15 Castillos C-2. De 12 x 12 cm con una resistencia a la fatiga de 200 Kg./cm², el concreto se hará en la obra con 4 varillas de 3/8" de diámetro y 4 de 1/4" de diámetro
- 16 Trabe de concreto. La dala deberá de ser de 12 x 25 cm, con una resistencia a la fatiga de $f'c=200$ kg./cm² con 4 varillas de 3/8" de diámetro y estribos de 1/4 a cada 12 cm.
- 17 Vigueta. Suministro y colocación de vigueta tipo T-600 de 16 cm de peralte en losa nivel + 3.00 metros que corresponderá al área de las oficinas.
- 18 Colocación de bobedilla 16 cm. Apoyadas en vigueta T-600
- 19 Concreto losa. El concreto tendrá una resistencia a la fatiga de $f'c=200$ kg./cm² (7cms) incluyendo malla tipo LAC 6 - 6/8 - 8
- 20 Acabado losas. El acabado será a partir de un pulido integral sobre el concreto de losas
- 21 Pisos de concreto. El concreto tendrá una resistencia a la fatiga de $f'c=150$ kg./cm² (8cms) incluyendo malla tipo LAC 6 - 6/8 - 8 en pisos en general.
- 22 Pisos. Para las áreas de vestidor, oficina, comedor y baños se instalarán pisos de loseta de barro 10 x 20.
- 23 Azulejos. Se colocarán azulejos en los muros de las áreas de los baños, vestidor, y comedor.
- 24 Muros. Se realizará el aplanado en muros, con acabado fino de mortero - cemento - arena con proporción de 1:4.
- 25 Salidas Hidráulicas. Se considerará el suministro, la instalación y la colocación de todo el material necesario para las salidas hidráulicas.
- 26 Salidas Sanitarias. Se considerará el suministro, la instalación y la colocación de todo el material necesario para las salidas sanitarias.
- 27 Muebles para baños. En los sitios que se indica en los planos, se colocarán todos los muebles y accesorios de baños.
- 28 Salidas eléctricas y teléfonos. Se considerará el suministro y la colocación de todas las salidas eléctricas y teléfono y equipos de interfón.

- 29 Puertas. Se considerarán puertas de multipanel, color arena incluyendo el marco.
- 30 Reja. Suministro y colocación de reja de fierro estructural y malla tipo criba.
- 31 Pintura. La pintura que se aplicará será vinílica y será aplicada en muros y plafón.
- 32 Techo. El techo lo formará una estructura metálica con láminas de asbesto en forma semicircular.
- 33 Vidriería. Se colocará vidrio de 5 mm de espesor en ventanas interiores y exteriores en el área de oficina, comedor, vestidores, almacén e insolador. En lo correspondiente al servicio sanitario, las ventilas serán de tipo tableta con vidrio de 5 mm de espesor.

2.2.2 Organización de la empresa

Ejecución y operación son dos pasos necesarios en la realización de un proyecto.

La ejecución comprende entre otras actividades, las siguientes:

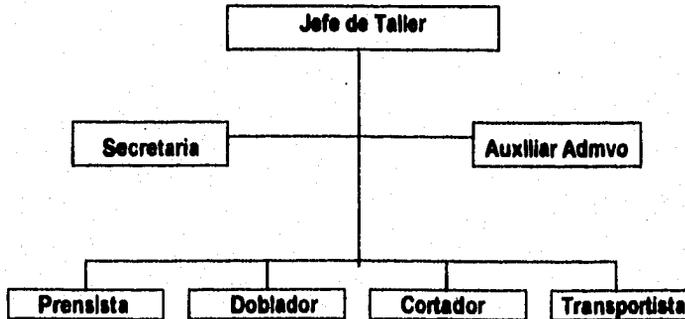
- Constitución legal de la empresa: habrá de revisarse en la escritura constitutiva, si el objeto social de la empresa corresponde a la actividad de impresión y edición de libros y revistas. De no ser así, será necesario modificar el objeto social mediante asamblea extraordinaria de accionistas, de acuerdo con los estatutos propios de la empresa. Dicha asamblea deberá ser protocolizada ante notario público y registrada en el Registro Público de Comercio.
- Trámites gubernamentales: obtención de los permisos ante autoridades locales, federales y/o estatales, hacendarias, sanitarias y de bomberos
- Renta o compra del terreno
- Construcción o adaptación del edificio
- Compra de maquinaria
- Contratación de personal

- Selección de proveedores
- Contratos escritos con clientes
- Prueba de arranque
- Consecución del crédito

El gerente administrativo es el responsable directo para llevar a cabo estas actividades.

La etapa de operación supone:

El personal requerido para la realización del trabajo de operación obedece al siguiente organigrama:



El Jefe de Taller reportará directamente a la Dirección General de la empresa.

Las actividades correspondientes al personal como pago de nómina, IMSS, SAR, etc. será realizado por el área de Recursos Humanos de la empresa.

2.2.3 Calendario para la realización del proyecto

El calendario prevé toda la secuencia que va desde la aceptación o aprobación de anteproyecto hasta la operación normal de la unidad proyectada. Abarca por consiguiente la elaboración del proyecto definitivo con todos los estudios llamados de ingeniería, la fase de negociación final que implica financiamiento,

ESTADÍSTICAS DE ACTIVIDADES																											
DESDE EL COMIENZO HASTA LA PUERTA DE ENTRADA																											
No	Título de la Actividad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				E	R
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Revisión o cambio de horario																										
2	Revisión de proyectos																										
3	Revisión de los planes de los equipos																										
4	Comprobación de edificios																										
5	Análisis de costo y tiempo																										
6	Cambio de especificaciones																										
7	Revisión de especificaciones																										
8	Revisión de especificaciones																										
9	Revisión de especificaciones																										
10	Cambio de material																										
11	Cambio de material																										
12	Cambio de material																										
13	Cambio de material																										
14	Cambio de material y mano de obra																										
15	Cambio de material y mano de obra																										
16	Cambio de especificaciones																										
17	Cambio de especificaciones																										
18	Revisión de personal																										
19	Comprobación de edificios																										
20	Revisión de especificaciones																										

p = programado r = realizado

permisos legales y contratos de ejecución, construcción y montaje de la unidad productiva, pruebas, capacitación y puesta en marcha.

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 De la empresa

La Constitución Política de México rige los actos de las instituciones en nuestro país; en un rango inferior están una serie de códigos de la más diversa índole, como el fiscal, el sanitario, el civil y el penal a los cuales nos debemos sujetar; finalmente, existe una serie de reglamentaciones de carácter local o regional, que se refieren generalmente, a los mismos aspectos. Así que tanto la Constitución, como una gran parte de los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales, repercuten de alguna manera sobre cualquier tipo de proyectos, por lo cual, deben ser tenidos en cuenta, ya que toda actividad empresarial y lucrativa cae dentro de este o aquel marco jurídico.

Luego de determinar los campos que afecta a la empresa, habrá de abocarse a preparar y presentar la documentación requerida ante las dependencias gubernamentales correspondientes a fin de obtener los permisos requeridos como son:

- uso de suelo
- aranceles y permisos para la importación de maquinaria
- vehículo: transporte de mercancía
- departamento de bomberos

2.3.2 Depreciaciones y amortizaciones

La depreciación sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso, en el tiempo estos bienes valen menos, esto es, se deprecian. La amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, y representa el cargo anual que se hace para recuperar esa inversión. Estos cargos deberán hacerse con base a la Ley del Impuesto sobre la Renta. El objeto del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión pueda ser recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo). Al ser cargado un costo sin hacer el desembolso, se aumentan los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos, y por otro, es dinero en efectivo disponible. El gobierno, con base en el promedio de vida útil de los bienes les asigna un porcentaje, según su tipo y sólo permite el uso del método de depreciación, llamado línea recta. Este método consiste en depreciar (recuperar) una cantidad igual cada año, por determinado número de años, los cuales están dados por el propio porcentaje aplicado.

El gobierno pretende con este mecanismo que toda inversión privada sea recuperable por la vía fiscal, independientemente de las ganancias que dicha empresa obtenga por concepto de ventas. Debe agregarse que la fracción IV del artículo 44 de la Ley del Impuesto sobre la Renta dice: "La Secretaría de Hacienda con fines de fomento económico podrá autorizar que se efectúe la depreciación acelerada, por acuerdos de carácter general, donde se fijarán los porcentajes aplicables y su período de vigencia"

El valor de rescate fiscal o de salvamento se calcula restando al valor de adquisición la depreciación acumulada hasta ese período. El aspecto financiero y contable es regido por la Ley del Impuesto sobre la Renta concerniente al tratamiento fiscal sobre depreciación y amortización, método fiscal para la valuación de inventarios, pérdidas o ganancias de la operación, cuentas incobrables, impuestos por pagar, ganancias retenidas, gastos que pueden deducirse de impuestos y los no deducibles, ganancia inflacionaria, etc.

El impuesto sobre la renta constituye un desembolso cuantioso que a menudo tiene una influencia tremenda en las decisiones. Incluso cuando las tasas y el momento de pago del impuesto en cuestión son las mismas para todas las alternativas, las diferencias antes del impuesto entre las distintas alternativas por lo general son duramente recortadas al aplicar las tasas corrientes de impuesto, de tal forma que las diferencias entre las alternativas después del impuesto se vuelven más estrechas. Hay dos impactos principales en los impuestos sobre la renta (a) en la cantidad del ingreso o egreso de efectivo, y (b) en el momento en que ocurre el flujo de efectivo"

La Ley del Impuesto sobre la Renta, en el artículo 41, establece como método de depreciación que "las inversiones únicamente se podrán deducir mediante la aplicación en cada ejercicio, de los porcentajes máximos autorizados por esta Ley al monto original de la inversión, con las limitaciones en deducciones, que en su caso establezca esta Ley. El monto original de la inversión comprende además del precio del bien, los impuestos efectivamente pagados con motivo de la adquisición o importación del mismo, a excepción del impuesto al valor agregado, así como las erogaciones por concepto de derechos, fletes, transporte, acarreos, seguros contra riesgos en la transportación, manejo, comisiones sobre compras y honorarios a agentes aduanales.

El gobierno, a través de la Secretaría de Hacienda, ha introducido una serie de reformas fiscales entre las que se encuentran los certificados de promoción fiscal (CEPROFI), con objeto de aumentar el empleo, promover la inversión, impulsar el desarrollo de la mediana y pequeña industria, etc., cuyos beneficios fiscales dependen del tipo de inversión, nuevos empleos y maquinaria.

"Maquinaria. La adquisición de maquinaria y equipos nuevos de producción nacional que formen parte del activo fijo de las empresas, destinadas

al desarrollo de cualquier actividad económica en el territorio nacional, dará origen a un crédito contra impuestos federales, equivalente al 5 % del valor de la adquisición de dichos bienes"

Si se tratara de una empresa de nueva creación, se contaría con beneficios fiscales, sobre todo en el aspecto del impuesto al activo (IMPAC ART. 6-VI & 3º) "No se pagará el impuesto (al activo) por el período preoperativo, ni por los ejercicios del inicio de actividades ..."¹²

2.3.3 Medio ambiente

El desarrollo industrial y tecnológico ha traído avances substanciales en todos los órdenes; sin embargo, si las cifras reflejaran el daño que en el proceso ha sufrido el medio ambiente, seguramente los resultados no parecerían tan satisfactorios. En las grandes ciudades, el aire, el agua y el suelo están sujetos a una grave contaminación, y la basura constituye un problema de muy difícil solución para su tratamiento y disposición.

En el caso de México, el desequilibrio ecológico que ha resultado del desarrollo, genera una seria preocupación ciudadana y una alta prioridad en las acciones del Gobierno de la República. La amenaza al patrimonio natural y a la vida humana, ha determinado el surgimiento y la prioridad que hoy tienen las políticas ecológicas para restituir el necesario equilibrio de la naturaleza.

La demanda social y las propias necesidades del desarrollo nacional exigen armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del medio ambiente, así como la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

La ecología es la ciencia perteneciente al ámbito de la Biología que se ocupa del estudio de los sistemas naturales. Por lo tanto, la ecología estudia las relaciones recíprocas entre los organismos y su medio ambiente. Se ocupa de casi todos los niveles de organización de la vida sobre la tierra, desde el animal o vegetal individuales hasta la comunidad entera de organismos que viven en una región y hasta los efectos, sobre dichos organismos, de los factores climáticos e inclusive geológicos.

El conjunto de relaciones entre los organismos junto con las características fisicoquímicas (luz, calor, humedad, oxígeno, carbono, nitrógeno, etc.) de los medios o substratos de vida (suelo, agua), determina cómo será el sistema natural o ecosistema. El ecosistema es un sistema de relaciones de los organismos con su medio y es el objeto principal de estudio de la ecología.

¹² HORNIGREN Charles, *Contabilidad de Costos*, P 403

La actividad humana modifica y altera el equilibrio ecológico de los sistemas naturales. El equilibrio de la naturaleza es dinámico, ya que el número de individuos y especies (así como sus interacciones) dentro de un ecosistema, permanece relativamente constante. El hombre, al deteriorar el ambiente, altera en sentido negativo esta dinámica.

Al contaminar, el hombre está arrojando al medio ambiente sustancias no deseables en concentración, tiempo y circunstancias tales que pueden afectar significativamente al confort, salud y bienestar de las personas.

El Impacto Ambiental es todo efecto negativo o positivo que provocan sobre el ambiente los fenómenos naturales y las actividades humanas, promoviendo acciones tendientes a mitigar y a evitar los efectos negativos que sobre el ambiente (entendido como el conjunto de aspectos ecológicos, sociales, estéticos, culturales, políticos y económicos) puedan causar los proyectos y las obras de los sectores público y privado.

Como parte de la planificación de un proyecto, se debe incorporar la dimensión ambiental:

1. Tener la conciencia y la capacidad de considerar a los recursos naturales como recursos escasos, deteriorables y agotables.
2. Examinar desde el inicio y a través de todo el proceso de planificación, las oportunidades y potencialidades, así como los riesgos y peligros inherentes a la utilización de la base de recursos ambientales de la sociedad para su desarrollo.

Desde la etapa de planeación, se deben prever las consecuencias que el proyecto en estudio tiene sobre el medio, durante las etapas de:

- selección y preparación de la ubicación: estamos proyectando como ubicación dentro del área metropolitana sobre una calle que no sea de gran flujo vehicular o en zonas de gran movimiento que el propio Departamento del Distrito Federal ha catalogado como conflictivas, en las cuales las actividades de carga y descarga están restringidas en horarios nocturnos
- construcción: el edificio planeado es de un piso
- operación y mantenimiento: la operación implica un cierto grado de contaminación ambiental por lo que se refiere al ruido, ya que las máquinas de offset producen ruido, sin embargo éste no afecta significativamente ni a empleados ni a vecinos.

Tratándose de los ordenamientos legales que regulan desde el punto de vista ambiental el ciclo de vida de los proyectos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de México señala en su artículo 28 que "La realización de obras y actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Social o de las entidades federativas o municipios, conforme a las competencias que señala esta Ley, así como al cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudiere originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes..."¹³

¹³ CARREÓN Lillian, *Aspectos del Medio Ambiente*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1992, p 71-84

3. ESTUDIO FINANCIERO

Los estados financieros reflejan el proceso de registro de todas las operaciones de una empresa.

Sin embargo, para obtener los estados financieros proforma debemos proceder de forma distinta. En este caso al no haber registros, se parte del flujo de caja (o del presupuesto de caja), que debe reflejar los ingresos y su fuente, así como las salidas de dinero (es decir, su aplicación) y deberá elaborarse con base en los supuestos de alguna estructura financiera y de los presupuestos de inversión, ingresos y gastos, tomando en cuenta también el calendario de inversión y el programa de producción preestimados.

En base a las conclusiones del estudio de mercado, las cantidades y precios probables de ventas se sintetizan en una serie cronológica proyectada. El producto obtenido de cantidades y precios permite integrar el presupuesto de ingresos del estudio financiero. De la misma manera, el estudio técnico concluye con una función y un programa de producción, que permiten integrar la función de costos del proyecto, que sirve de base para elaborar el presupuesto de egresos en el estudio financiero.

La conjunción de los presupuestos de ingresos y egresos del proyecto, y el presupuesto o programa de inversiones, sirven de base para determinar la estructura financiera más conveniente, y con ello, estar en posibilidad de formular el flujo de efectivo, que permite elaborar los estados financieros proforma y la evaluación correspondiente.

El estudio financiero tiene también como finalidad aportar una estrategia que permite al proyecto allegarse los recursos necesarios y contar con la suficiente liquidez y solvencia, para desarrollar ininterrumpidamente operaciones productivas y comerciales. El estudio financiero aporta la información necesaria para estimar la rentabilidad de los recursos que se utilizarán, susceptible de compararse con la de otras alternativas de inversión.

El estudio financiero en general, y en particular cada presupuesto, serán elaborados a precios corrientes ya que con los precios corrientes se pueden prever situaciones relacionadas con la liquidez del proyecto. Los precios corrientes son los precios de mercado o nominales. Se toman en un momento determinado para valorar los insumos y los productos del proyecto. Estos precios se ven afectados a futuro por las estimaciones del comportamiento de la inflación.¹⁴

¹⁴ *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 79-80

De acuerdo con el estudio de los capítulos 1 y 2 vemos que las necesidades de impresión propias de la empresa, quedan cubiertas y aún con capacidad de desarrollar trabajos extras, que contribuyan a mantener el equipo ocupado en un nivel mayor al 80% de su capacidad y, desde el punto de vista tecnológico, el equipo que se propone reúne los requisitos necesarios a fin de cubrir la necesidad inmediata, que constituye la impresión de la revista con el tiraje requerido y en el tiempo necesario para obtener la producción a tiempo.

En la formulación de un nuevo proyecto -que probablemente va a ser implementado mucho tiempo después de realizado los estudios para medir su probable rentabilidad,- privan el criterio, la experiencia e incluso la imaginación del evaluador, por lo cual es conveniente que éste actúe permanentemente en búsqueda de opciones para cada inversión, costo de operación o beneficio relevante.

Por otra parte, la responsabilidad del evaluador no debe ser sólo la de medir fríamente la idea del proyecto, sino que debe aprovechar la formulación del mismo para identificar y proponer la mejor forma de llevarlo a cabo. Para ello, será preciso que se considere como subproyecto cada opción susceptible de medir, para incorporar en la formulación del proyecto definitivo la mejor combinación de estos subproyectos, de manera que el estudio de viabilidad se transforme también en un instrumento de fomento de las buenas ideas de inversión.

Cada una de las decisiones que exige un proyecto debe ser evaluada en particular casi como un nuevo proyecto. Sin embargo, debido a los altos costos que involucraría, es recomendable recurrir a un procedimiento de alternativa que, en forma más simple, permita elegir la mejor opción.

La selección de la mejor opción podrá hacerse sobre la base de los mayores beneficios o los menores costos. En el primer caso, cuando las opciones tengan algún efecto sobre los ingresos, tanto por volúmenes de producción como por el precio; en el segundo, cuando afecten sólo a los costos.¹⁵

3.1 ANÁLISIS DE COSTOS

A partir del estudio técnico obtenemos la información que, por su cuantía, es la más importante para determinar los distintos presupuestos que se requieren en la elaboración de un estudio financiero.

¹⁵NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p49-50

- **de inversión** Fija
Diferida
Capital de Trabajo
- **de operación** Costos de producción
Gastos de administración
Gastos de venta
Gastos financieros
- **otros costos y gastos**
- **de ingresos**

3.1.1 Costo de inversión

Es el conjunto de erogaciones iniciales que es necesario realizar para conformar la infraestructura física e intangible que permitirá al proyecto, transformar un conjunto de insumos en un producto terminado.

Desde el punto de vista de la técnica contable, estas erogaciones se llaman activos totales del proyecto, las cuales se clasifican en activos fijos, diferidos y circulantes o capital de trabajo. La clasificación contable conduce a elaborar tres presupuestos, el de inversión fija, el de inversión diferida y el de capital de trabajo o inversión circulante, que agrupa al activo de acuerdo con su permanencia en la empresa.

3.1.1.1 Costo de inversión fija

Se entiende por activo tangible o fijo, los bienes propiedad de la empresa que es necesario adquirir inicialmente y durante la vida útil del proyecto, para cumplir con las funciones de producción, comercialización y distribución de los productos a obtener, tales como terreno, edificios u obra civil, maquinaria y equipo principal, equipo, instalaciones, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas, etc.

- **terreno:** es el área o superficie en la cual se ubicará el proyecto para realizar sus operaciones. Para determinar su costo total se deberá sumar el precio pactado de compra a los gastos de escrituración e impuestos
- **edificio u obra civil:** se refiere a las edificaciones que albergarán las áreas productivas, como las de almacén de materias primas, refacciones, productos terminados, de producción, patio de maniobras y

las áreas de administración y de servicios. Su integración se hace, generalmente, sobre la base de estimar costos unitarios y volúmenes de obra durante el período de la construcción, aunque alternativamente se puede obtener este dato mediante un presupuesto a precio alzado (Cuadro 3.1)

- **maquinaria y equipo principal:** con la definición del proceso productivo descrito en el estudio técnico, se obtienen los listados de maquinaria y equipo principal, así como de los equipos y servicios auxiliares. Al valor de la maquinaria y equipo principal se debe agregar transportación, impuestos aduanales, almacenamiento, carga y descarga de los equipos. De esta manera se conforma el precio LAB (Libre a Bordo) - PLANTA, de la maquinaria y equipo especial (Cuadro 3.2)
- **equipo auxiliar y de servicios:** el listado de estos equipos también se obtiene en el estudio técnico. Su clasificación contable es en distintas partidas, debido principalmente a que su tiempo de uso suele ser menor que el del equipo principal. Este precio debe separarse para determinar la depreciación y en su caso la reposición del equipo auxiliar (Cuadro 3.2)
- **Instalaciones:** las instalaciones que requiere la imprenta son principalmente la eléctrica, hidráulica y sanitarias. En el caso de las instalaciones hidrosanitarias es necesario utilizar las especificaciones y diseños propuestos en el desarrollo de la ingeniería civil ¹⁶ (Cuadro 3.1)

¹⁶ *Gua para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 81*

CUADRO 3.1
PRESUPUESTO OBRAS FÍSICAS

Item	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Importe Pesos
1	Desmante de terreno natural	874	M ²	2.83	2,472.29
2	Trazo y limpia de terreno	874	M ²	3.57	3,118.76
3	Excavación p/ cimentación	61	M ³	42.32	2,573.06
4	Acarreo de tierra por excavación	61	M ³	14.18	860.93
5	Plantilla de concreto, acarreo, tendido y refina	162	M ²	24.52	3,727.04
6	Acero de refuerzo 1/4" diámetro, habilitado/ colocado	760	Kg.	5.65	4,294.00
7	Acero de refuerzo 3/4" diámetro, habilitado y colocado en cimentación	2,580	Kg.	5.65	14,577.00
8	Cimbra en contratrabas con tarima de triplay	380	M ²	48.60	18,468.00
9	Concreto en cimentación	96	M ³	520.23	49,942.08
10	Tendido y junteo de tubo de albañal de concreto de 15 cm. de diámetro	25	MI	25.76	643.75
11	Registro de Tabique de 40x60x130 cm con relleno de tezontle y mortero	6	Pzas.	280.00	1,680.00
12	Tapa de registro de concreto c/marco 1"x3/16"	6	Pzas.	160.00	960.00
13	Muro de tabique rojo recocido 5.5x12x24 cm, proporción 1:1:5	540	M ²	60.07	32,437.80
14	Castillos C-1 12x65 cm	54	MI	228.36	12,331.44
15	Castillos C-2 12x12 cm	143	MI	38.30	5,476.90
16	Dala 12x25 cm f'c=200 kg./cm ² con 4 varillas de 3/8 de diámetro y estribos de 1/4 con 12 cm.	180	MI	49.33	8,879.40
17	Suministro y colocación de vigueta tipo t-600 de 16 cm. de peralte en losa	90	MI	22.26	1,998.72
18	Colocación de bobedilla 18 cm	310	Pzas.	7.80	2,418.00
19	Concreto f'c=200 kg./cm ²	80	M ²	51.00	4,080.00
20	Acabado pulido integral sobre concreto de losas	80	M ²	7.25	580.00
21	Concreto f'c=150 kg./cm ² piso	870	M ²	28.30	24,621.00
22	Piso de loseta de barro 10x20 baños, vestidor, oficina, comedor	50	M ²	109.10	5,411.36
23	Colocación de azulejo muros baños, vestidor, comedor	41	M ²	109.10	4,518.74
24	Aplonado en muros, acabado fino de mortero-cemento - arena 1:4	591	M ²	29.00	17,139.00
25	Suministro instalación y colocación de salidas hidráulicas	1	Lote	23,417.17	23,417.17
26	Suministro instalación y colocación de salidas sanitarias	1	Lote	8,824.80	8,824.80
27	Suministro y colocación de muebles y accesorios baños	1	Lote	8,329.00	8,329.00
28	Suministro y colocación de salidas eléctricas y teléfono	1	Lote	20,819.79	20,819.79
29	Puertas de multipanel c/marco	7	Pzas.	410.00	2,870.00
30	Suministro y colocación de reja de fierro estructural y malla	1	Lote	13,141.00	13,141.00
31	Pintura vinilica aplicada en muros y plafón	591	M ²	14.50	8,569.50
32	Suministro y colocación de estructura metálica con láminas de asbesto en forma semicircular	593	M ²	430.00	254,904.00
33	Vidriería	1	Lote	700.00	700.00

CUADRO 3.2

INVERSIÓN FIJA												
MAQUINARIA Y EQUIPO												
CONCEPTO	MARCA	UNIDADES	MARCOS ALEMANES		FRANCOS SUIZOS		DOLARES AMERICANOS					
			COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	DESCUENTO	IVA Y DTA	ANTICIPO	LIQUIDACIÓN		
MÁQUINA OFFSET DOS COLORES	ROLAND 202 T 08	2	412,000.00			279,019.37	558,038.74	474,332.83	80,838.80	188,490.86	388,478.67	
DOBLADORA DE PUEGOS	MBO B 123 / 444	1				68,200.00	68,200.00	58,270.00	9,565.80	19,750.77	46,085.13	
COSEDORA DE ALAMBRE	MULLER MARTINI 1500	1				139,346.00	139,346.00	118,444.10	20,135.50	41,573.88	97,005.72	
GUILLOTINA	PERFECTA 115 S/P	1	115,400.00			78,152.51	78,152.51	68,429.84	11,280.04	23,318.80	54,405.87	
MÁQUINA ENCUADERNADORA	MULLER MARTINI	1			112,144.00	93,922.95	93,922.95	79,834.51	13,571.87	28,021.91	65,384.46	
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO PRINCIPAL USD								835,880.20	785,311.17	135,202.80	279,154.22	651,359.85
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO PRINCIPAL PESOS M.N.		T.C. =	\$	8.00								
MARCOS POR USD		T.C. =	\$	1.48								
FRANCOS SUIZOS POR USD		T.C. =	\$	1.19								
FLETES Y SEGURO INCLUIDOS							PESOS MONEDA NACIONAL					
TASA DE ARANCEL = 0							7,486,261.88	6,382,466.38	1,581,820.19	2,233,233.71	5,210,678.78	
IVA = 15 %												
DERECHO TRAMITE ADUANAL (DTA)= 2%												
DEPRECIACIÓN ANUAL INCLUYENDO IMPUESTOS DE IMPORTACIÓN Y DERECHOS (EXCEPTO IVA) =							9%	X	6,489,739.14	=	584,078.52 PESOS	
VALOR DE RESCATE EN 10 AÑOS: 65% DEL VALOR ACTUAL DEL EQUIPO							65%	\$	518,952.26	DOLARES	=	4,138,618 PESOS
EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIOS					DEPRECIACIÓN AUTORIZADA							
MOBILIARIO OFICINA	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL									
				%	IMPORTE							
ESCRITORIOS	2	4,000	8,000	10%	4,300.00							
ARCHIVEROS	2	1,500	3,000									
SILLAS	6	1,200	7,200									
MAQUINA ESCRIBIR	1	4,000	4,000									
COMPUTADORA	1	15,000	15,000									
OTROS		5,800	5,800									
HERRAMIENTAS Y EQUIPO AUX				81,880	10%	8,150.00						
MONTACARGAS	2	40,000	80,000									
MESA TRABAJO	1	1,500	1,500									
EQUIPO DE TRANSPORTE				178,880	25%	43,750.00						
CAMIONETA 2 TONS	1	175,000	175,000									
TOTAL EQUIPO AUXILIAR				289,500		66,200.00						

3.1.1.2 Costo de inversión diferida

Se entiende por activo intangible el conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, desde el surgimiento de la idea hasta su ejecución y puesta en marcha:

- manifestación de la empresa: son los gastos por los permisos ante la Delegación, gastos notariales, manifestación ante la Secretaría de Hacienda, de emisión de acciones, avisos y otros gastos administrativos
- patentes de invención y marcas: corresponde a gastos por derechos de autor o licencia sobre diseño. Cuando se hace un pago inicial, éste entra como gasto de inversión
- asistencia técnica o transferencia de tecnología: gastos derivados por la contratación de expertos y técnicos especialistas que orienten, supervisen e inspeccionen las diferentes fases de ejecución del proyecto
- gastos preoperativos y de instalación y puesta en marcha: son los gastos de mano de obra, materia prima, servicios y otros materiales para realizar pruebas de funcionamiento y ajustes pertinentes a la maquinaria y equipo, a fin de eliminar irregularidades y deficiencias en la producción
- programa de capacitación: en la mayoría de los casos, se erogan recursos para seleccionar y capacitar a los empleados y trabajadores, antes de entrar en funciones
- gastos financieros preoperativos: cuando el financiamiento se empieza a administrar desde la etapa preoperativa, se generan intereses que es necesario pagar, los cuales se acumulan hasta que se inicie la etapa operativa de la empresa. Dichos intereses se cubren con inversiones diferidas
- estudios y planos: en principio, el costo del estudio de preinversión no debe incluirse como inversión, pues ejecútase o no el proyecto, ya se habrá incurrido en dicho costo; la posibilidad de considerarlo como un gasto será más bien un aspecto contable operativo y/o de financiamiento, si el proyecto se ejecuta. En lo que se refiere a los estudios topográficos, de suelo y agua, de prospección, de mecánica de suelos, así como los planos definitivos y las maquetas, una vez comprobada la factibilidad del proyecto, se incorporan a la inversión diferida
- contratos de servicios: luz, agua, teléfono, corriente trifásica.¹⁷

¹⁷ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en *Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión*, NAFINSA / OEA, México 1995, p 88 - 89

La forma de la estimación de las inversiones, se hace mediante catálogos y cotizaciones preliminares, partiendo de los catálogos de precios que manejan los proveedores de maquinaria y equipo, valores que hemos tomado como costos de inversión. Para el caso de la construcción, se manejan costos estimados por m² por tipo de edificación, así como a través de cotizaciones preliminares a partir de diseños, croquis y cálculos más o menos definidos de los requerimientos que demanda el proyecto, de acuerdo con el estudio técnico. Se considera que margen de error de este cálculo es de + - 10%

En vista de que el equipo propuesto para la imprenta es de importación, ha sido considerado el pago de los derechos por introducción al país:

Costo LAB en el extranjero + flete y seguro al puerto de entrada + impuestos de introducción + flete hasta la empresa = Costo Total
--

3.1.1.3 Capital de Trabajo

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, se refiere a los recursos requeridos por la empresa para operar en condiciones normales, es decir, pagar nóminas, compromisos con proveedores, la comercialización, etc. y por el tiempo que resulte necesario en tanto los ingresos son suficientes para sufragar los gastos totales. Todo esto constituye el activo circulante inicial del proyecto: efectivo en caja y bancos, inventarios de materias primas, insumos auxiliares, etc. Pero así como hay que invertir en estos rubros, también se puede obtener crédito a corto plazo en conceptos tales como impuestos y algunos servicios y proveedores, lo cual es el llamado pasivo circulante. De aquí se deriva el concepto de capital de trabajo, es decir, el capital con que hay que contar para empezar a trabajar.¹⁰

El análisis y determinación del monto que se deberá invertir en capital de trabajo de un proyecto, implica calcular correctamente la rentabilidad del proyecto como para determinar el monto total de la inversión, en función del cual deberá gestionarse la consecución de los recursos financieros que posibiliten llevarlo a cabo. La inversión en capital de trabajo es el resultado de un análisis fundamentalmente financiero.

¹⁰ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 172

La importancia del capital de trabajo, reside en su función de constituir aquella parte de la inversión, que debe servir para financiar los desfases que normalmente se producirán, entre la generación de los ingresos y la ocurrencia de los egresos, que deben realizarse anticipadamente a los cambios en los niveles de operación del proyecto.

Independientemente de la forma de financiar el capital de operación, el proyecto deberá considerar una inversión de largo plazo -como los terrenos, edificios o maquinarias- en este ítem, para garantizar el normal funcionamiento del proyecto durante todo el período de operación.

No todos los costos que enfrentará el proyecto durante el período de desfase, deberán ser considerados como montos que sea necesario financiar con capital de trabajo, ya que es posible que la empresa obtenga, de sus propios proveedores créditos que le permitan disminuir sus requerimientos de recursos.¹⁹

Aunque el capital de trabajo es también una inversión inicial, tiene una diferencia fundamental con respecto a la inversión en activo fijo y diferido, y tal diferencia radica en su naturaleza circulante. Esto implica que mientras la inversión fija y diferida pueden recuperarse por la vía fiscal, mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, ya que se supone que, dada su naturaleza, la empresa puede resarcirse de él en muy corto plazo.²⁰

El cálculo del capital de trabajo es muy sensible no sólo al grado de profundidad del estudio sino a la tipología del proyecto, hay casos en que el capital de trabajo es casi inexistente y otros donde es de mucho peso. En el caso concreto de nuestra empresa, este cálculo depende de la posibilidad de obtener crédito de los proveedores. La presencia de inventarios es definitiva, ya que la operación requiere de ello.²¹

Para determinar el nivel de la inversión en capital de trabajo se han desarrollado dos métodos opcionales que, basados en criterios prácticos, proporcionan soluciones distintas para un mismo problema, donde sólo por casualidad pueden ser cercanamente similares. Luego de presentar los métodos se expondrá la razón por la cual las diferencias en sus resultados no son tan significativas para medir la rentabilidad del proyecto aunque siempre serán determinantes para decidir el monto de los recursos que deberá aportar el inversionista o solicitar a la institución financiera que ha de dar respaldo al proyecto.²²

¹⁹ NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 73-75

²⁰ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 172

²¹ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995 p 91

²² NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 75

MÉTODO CONTABLE

La contabilidad le da al capital de trabajo una connotación de corto plazo -activos corrientes menos pasivos corrientes-, que generalmente se confunde con la *inversión en capital de trabajo*, que es un concepto de largo plazo. Sin embargo, esta última puede usar la definición contable como criterio de cálculo que le permita estimar su cuantía con fines de formular, lo más certeramente posible, los egresos que enfrentará el proyecto.

Una forma poco conveniente -por su dificultad y alto costo- de aplicar este método es la de calcular económicamente los niveles óptimos para mantener en caja, cuentas por cobrar e inventarios (activos corrientes), por un lado, y restarle los niveles óptimos calculados en créditos de proveedores y endeudamiento bancario de corto plazo (pasivos corrientes), por otro.

Los excesos de caja obligan a asumir el costo de oportunidad de no invertir los recursos que estén allí ociosos y obtener de ello una rentabilidad, mientras que los déficit de caja pueden llegar a ocasionar trastorno en la operación, por no tener los recursos disponibles en la oportunidad requerida.

La inexistencia de cuentas por cobrar se explicaría por la venta exclusivamente al contado, la que, si bien permite una recuperación total de los ingresos por ventas, concentra la posibilidad de venta sólo en aquellas personas que disponen de los recursos para pagar la totalidad de la compra. Extender la posibilidad de la compra hacia aquellas personas que no están en condiciones de pagar al contado, aún cuando aumentaría las ventas, también se incrementarían los gastos por administración del crédito y las cobranzas, así como los costos generados por la incobrabilidad y las moras en los pagos.

Al considerar la posibilidad de vender a crédito, el proyecto deberá incluir una inversión en capital de trabajo, equivalente al monto promedio de las cuentas por cobrar.

Los inventarios, tanto de materias primas como de productos en proceso o artículos terminados, posibilitan la continuidad del proceso productivo y de las ventas. Si el inversionista no consigue el financiamiento requerido para financiar sus inventarios, deberá evaluarse la conveniencia de que mantenga niveles no óptimos, ya que es posible que de esta forma obtenga una rentabilidad que, sin ser la mejor, le sea más atractiva que la opción de no realizar el proyecto.²⁵

²⁵ NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 75-77

Activo circulante

a) caja y bancos: es el dinero en efectivo o en documentos con que debe contar la empresa para realizar sus operaciones cotidianas, como es entre otras cosas, para el pago de materia prima, así como cubrir los gastos de fabricación y operación al inicio de la explotación, pago de nóminas a trabajadores y empleados, y lo necesario para hacer frente a posibles imprevistos de materias, insumos y servicios de operación, debidos a variaciones súbitas en la demanda. En la evaluación de proyectos, se ha encontrado práctico asignar a este rubro de 10% a 20% del monto total invertido en inventarios y cuentas por cobrar. En virtud de que las revistas no se venden a crédito, no podemos considerar cuentas por cobrar, de ahí que la cantidad estimada por este concepto será de \$35,000.00

b) inventarios: cuando un proyecto recién inicia sus operaciones, se debe fijar una política de formación de inventarios, es decir, qué cantidades de materias primas, productos en proceso y sobre todo cuánto de productos terminados pasarán a formar las existencias y en qué plazos, pues al iniciar una empresa, lo urgente es generar ventas e ingresos; sin embargo, la misma operación y el mercado a su vez, condicionan la formación de los inventarios. Una recomendación general es que ésta se lleve paulatinamente y no de golpe, dadas las repercusiones que tiene en los requerimientos de efectivo, si consideramos que el inventario para las impresiones es de \$300,275 (Cuadro 3.3)

CUADRO 3.3			
MATERIA PRIMA			
	PRECIO POR	CONSUMO	IMPORTE
	UNIDAD		
	por millar	millares	
MATERIALES DIRECTOS			
PAPEL: couché, bond, cartulina	390.00	701	273,243.75
TINTAS y SOLVENTE	30.00	701	21,018.75
LÁMINAS	6.83	701	4,648.90
ALAMBRE	1.95	701	1,388.22
TOTAL			300,275.61

Pasivo circulante

A fin de calcular la cantidad recomendable para padir prestada a corto plazo (3-6 meses) y así cubrir una parte de la inversión necesaria en capital de trabajo, conviene basarse en el valor de la *tasa circulante*, la cual se calcula dividiendo los activos circulantes entre los pasivos circulantes. Los activos circulantes incluyen normalmente el efectivo, los valores negociables, las cuentas por cobrar y los inventarios; los pasivos circulantes consisten en las cuentas por pagar,

documentos por pagar a corto plazo, vencimientos circulantes de la deuda a largo plazo, impuestos sobre ingresos devengados, y otros gastos acumulados (principalmente sueldos). La razón circulante es la medida que se usa con mayor frecuencia en relación con la solvencia a corto plazo, puesto que indica la medida en la cual, los derechos de los acreedores a corto plazo están cubiertos por activos que se espera que se conviertan en efectivo en un período aproximadamente correspondiente al vencimiento de los derechos.

$TC = \text{tasa circulante} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$

El valor promedio en la industria es de $TC = 2.5$ lo que indica que por cada 2.5 unidades monetarias invertidas en activo circulante, se puede deber o financiar una, sin que esto afecte significativamente la posición económica de la empresa. La práctica conservadora aconseja que si disminuye el valor de TC por debajo de uno, la empresa correrá el grave riesgo de no poder pagar sus deudas de corto plazo, y si la TC es muy superior a 2.5, entonces la empresa está dejando de utilizar un recurso valioso, como lo es el financiamiento, aunque la liquidez de la empresa a corto plazo sea muy alta. La cantidad que la empresa quiera pedir prestada también dependerá de las condiciones del crédito y, en especial, de la tasa de interés cargada.

El promedio industrial de $TC=2.5$ se aplica a empresas que ya están funcionando, y para la evaluación de proyectos es aconsejable asignar una TC mayor a 3, aunque en la práctica del proyecto esto dependerá de otras deudas a corto y largo plazo que ya haya adquirido la empresa, pues es claro que mientras más deudas tenga, estará en menores probabilidades de obtener crédito de alguna institución financiera.

PASIVO CIRCULANTE	142,350.00
igual	=
ACTIVO CIRCULANTE	120,110.00
entre	/
TASA CIRCULANTE	3

Los inventarios suelen ser el menos líquido de los activos circulantes de una empresa y los activos sobre los cuales es más probable que ocurran las pérdidas en el caso de una liquidación. Por tanto, es importante esta medida de la capacidad de la empresa para liquidar sus obligaciones a corto plazo, sin tener que depender de la venta de los inventarios. A esta razón financiera se le conoce como la Prueba de Ácido y se calcula deduciendo los inventarios de los activos circulantes y dividiendo el remanente entre los pasivos circulantes:

Prueba del Ácido = $\frac{\text{Activos circulantes} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}}$
--

El promedio de la industria en la razón rápida o prueba del ácido es de 1.²⁵

ACTIVO CIRCULANTE	360,330
menos INVENTARIOS	300,275
entre PASIVO CIRCULANTE	120,110
igual PRUEBA ÁCIDO	0.5

PRESUPUESTO DE CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	PESOS
ACTIVO CIRCULANTE	
Caja y Bancos	60,055
Inventarios	300,275
PASIVO CIRCULANTE	
Cuentas por pagar	120,110
CAPITAL DE TRABAJO	480,440

MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO

Busca precisamente incorporar los efectos de las posibles estacionalidades dentro del cálculo de la inversión en capital de trabajo. Para ello trabaja generalmente con flujos de caja proyectados mensualmente, tratando de determinar, por diferencia entre ingresos y egresos, las necesidades mensuales de financiamiento de la operación.

²⁵ WESTON Fred / COPELAND Thomas, *Finanzas en Administración*, McGraw.Hill, México 1988 p 190

Al acumular los déficit mensuales que deberán ser financiados para asegurar la operación normal del negocio, incorpora el efecto de los posibles cambios estacionales que podrían producirse dentro del año.

Este método es recomendable si el cálculo del capital de trabajo se hace con la finalidad de tomar decisiones durante la gestión de una empresa, o incluso si se hace para determinar la cuantía precisa, a fin de solicitar un crédito que cubra su financiamiento.

Además de ser utilizado cuando el proyecto se evalúa a nivel de factibilidad, también es adaptado para el usuario en estudios de prefactibilidad, usando información que tienen un carácter aproximado.

La inversión en capital de trabajo, si bien debe considerarse como un egreso en el momento cero del flujo de caja, se debe incluir como un ingreso en el último momento de él, ya que es un activo del cual el inversionista será propietario en todo momento.

Al recuperarse al final del período de evaluación, cualquier diferencia en el valor calculado sólo tiene un efecto equivalente al costo del capital de la diferencia durante el período de evaluación. Es decir, al actualizar el valor del último período, se deduce el costo de oportunidad de haber mantenido esos recursos inmovilizados, por lo que cualquier diferencia que pudiera haberse producido en la determinación del valor para invertir en capital de trabajo.²⁶

El capital de trabajo está en función del movimiento de inventarios y del efectivo: las cuentas por cobrar (crédito de la empresa a clientes) y las cuentas por pagar (crédito de proveedores a la empresa) incrementan o disminuyen las necesidades de efectivo, acorde con los plazos que se de en cada caso. (Cuadro 3.4)

Si al saldo acumulado final de 7'529,495 se le resta el capital de trabajo que es de 628,310, se obtiene el excedente del movimiento de efectivo correspondiente a 6'901,185. Esta forma de cálculo se base exclusivamente en flujos netos, no virtuales, como acostumbra al contabilidad. Nótese que en el cálculo se han incorporado los créditos de proveedores por 300,276 que se convertirán en cuentas por pagar y se han dejado fuera de los ingresos, los créditos a clientes.²⁷

²⁶ NASSIR Chah, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 78-79

²⁷ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995 p 93,98

MOVIMIENTO DE EFECTIVO					
AÑO 1					
CONCEPTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	970,425	970,425	970,425	970,425	970,425
GASTOS					
MATERIA PRIMA	300,276	300,276	300,276	300,276	300,276
MANO DE OBRA DIRECTA	42,315	42,315	42,315	42,315	42,315
MANO DE OBRA INDIRECTA	15,405	15,405	15,405	15,405	15,405
MATERIALES INDIRECTOS	500	500	500	500	500
INSUMOS	20,100	20,100	20,100	20,100	20,100
SEGUROS E IMPUESTOS	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
SUELDOS ADMINISTRATIVOS	2,210	2,210	2,210	2,210	2,210
MANTENIMIENTO	73,487	73,487	73,487	73,487	73,487
SUB-TOTAL	464,293	464,293	464,293	464,293	464,293
PROVEEDORES	(300,276)	(300,276)	(300,276)	(300,276)	(300,276)
ACREEDORES	616,691	916,967	(300,276)	(300,276)	(300,276)
TOTAL	780,709	1,080,984	(136,258)	(136,258)	(136,258)
INGRESOS	616,691	616,691	616,691	616,691	616,691
SALDO	(164,017)	(464,293)	752,949	752,949	752,949
SALDO ACUMULADO	(164,017)	(628,310)	124,639	877,589	1,630,538

COMPROBACIÓN MEDIANTE FLUJOS NETOS								
AÑO 1								
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6-11	MES 12
INGRESOS	628,310	916,967	916,967	916,967	916,967	916,967	5,501,801	916,967
EGRESOS		1,080,984	1,381,260	164,017	164,017	164,017	984,104	164,017
FLUJO NETO	628,310	(164,017)	(464,293)	752,949	752,949	752,949	4,517,697	752,949
SALDO ACUM	628,310	464,293	-	752,949	1,505,899	2,258,848	6,776,545	7,529,495

INCLUSIÓN DEL IVA

Cuando se calcula el monto para invertir en capital de trabajo, siempre se deberá considerar el IVA, puesto que éste se paga por anticipado, al efectuar la compra, y se recupera posteriormente, al realizarse y cobrarse la venta, si es el caso.²⁸

El cálculo de la inversión en capital de trabajo, tiene precisamente la finalidad de financiar los desfases entre la generación de los ingresos y egresos. (Cuadro 3.5)

CUADRO 3.5	
INVERSION	
<u>CONCEPTO</u>	<u>PESOS</u>
INVERSIÓN FIJA	8,603,577
Terreno	210,000
Obra Civil e Instalaciones	564,781
Maquinaria	7,743,613
Maq. y equipo especial	7,444,113
Mobiliario oficina	43,000
Herramienta y equipo aux.	81,500
Equipo de transporte	175,000
Imprevistos	85,184
INVERSIÓN DIFERIDA	48,472
Estudios y proyectos	1,280
Capacitación de personal	22,084
Pruebas de arranque	7,800
Regularización Doctos Legales	15,000
Imprevistos	2,308
INTERESES PREOPERATIVOS	231,931
CAPITAL DE TRABAJO	628,310
Efectivo	288,835
Inventarios	841,751
Materias primas	801,551
Insumos	40,200
Pasivo circulante	(300,276)
INVERSIÓN TOTAL	9,512,280

²⁸ NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 79

LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

INGRESOS Y BENEFICIOS

Además de los ingresos directos por la venta del producto o servicio, deberán estudiarse los beneficios que podrían resultar, principalmente, de las siguientes posibles opciones:

- Ingresos por la venta de desechos
- Ahorros o reducciones de costos
- Beneficios tributarios
- Venta de equipos de reemplazo
- Recuperación del capital de trabajo
- Valor de desecho del proyecto

DESECHOS UTILIZABLES

Una forma común de utilizar los desechos es buscar una alternativa de uso a los desechos o residuos normales de la operación del negocio, como la venta del papel en aquellas impresas que alcanzan a generar dos, tres o más toneladas semanales de papel residual.

AHORROS DE COSTO

Los beneficios se asocian, por lo general, a los posibles ahorros de costos entre la alternativa de seguir con la situación existente (sin proyecto) y la situación con proyecto. El análisis de estos proyectos se realiza conforme al criterio de incremento, requiriendo de un procedimiento especial para la construcción del flujo de caja y para la interpretación de los resultados finales de la evaluación. Bajo este concepto se considera el ahorro que se obtiene del pago por la maquila de las impresiones y el costo de realizar el trabajo de impresión con equipo propio. = UTILIDADES I

BENEFICIOS TRIBUTARIOS

Toda inversión en activo fijo es posible de depreciar contablemente, es decir, incluir como gasto deducible de impuestos, una parte de ese valor por cada año de depreciar, de manera que en el plazo que se deprecia se haya incluido como gasto el total de la inversión.

Sin embargo, como la depreciación se realiza en varios años, este ahorro también se logrará en un horizonte de tiempo no inmediato. La utilización de las matemáticas financieras como instrumento básico para la evaluación del proyecto logrará que el resultado de este ahorro sea inferior, ya que necesariamente incorporará el efecto del costo de capital sobre el valor de los ahorros diferidos.

VENTA DE ACTIVOS

Se deberá incorporar como beneficios a los ingresos por la venta de los equipos que se dejarán de utilizar y que podrían enajenarse.

Deberá establecerse un calendario de inversiones durante la operación, que especifique el momento en que se deberá efectuar el egreso. En nivel de factibilidad será preciso estimar el intervalo de tiempo que se requiera para poder realizar la venta en términos razonables de cada activo.

Con respecto a los valores de venta existen dos criterios, el contable y el comercial.

LA RECUPERACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

En cualquier momento, los recursos invertidos están en la empresa, y se quisiera liquidar el negocio en un momento cualquiera esos fondos podrían recuperarse mediante la liquidación de las cuentas por cobrar y de los inventarios y la recuperación del monto disponible en caja. El monto que corresponda a la inversión corresponde a la simple suma de todas las inversiones realizadas durante el período de evaluación. El costo de mantener inmovilizado este capital se reflejará en el menor valor que resultará de su actualización con fines de evaluación.

EL VALOR DE DESECHO

Todos los estudios de inversión deben incorporar el beneficio de los bienes de inversión propiamente dichos. Podría pensarse que no es necesario considerarlo, ya que si el proyecto es rentable sin él, más rentable sería incluyéndolo. Pero si no es rentable sin el valor de desecho, deberá incorporarse para verificar si con él el proyecto pudiera ser atractivo.

Si la decisión se toma optando entre varios proyectos, podría suceder que un proyecto que muestra, sin incorporar los valores de desecho, la mayor rentabilidad, tiene un conjunto de activos al término del período de evaluación que no sólo no tienen ningún valor, sino que tampoco son aptos para seguir produciendo. Sin embargo, el proyecto no elegido podría tener tanto activos con un valor muy alto como la posibilidad de seguir generando recursos por un tiempo tal que podría hacer recomendable su elección.

Si bien, la recuperación del capital de trabajo y el valor de desecho del proyecto constituyen un beneficio que afecta a la rentabilidad del proyecto, no es un ingreso real disponible para hacer frente a alguna obligación, por lo que cuando

se deba medir la capacidad de pago que puede exhibir el proyecto, ambos ítems de inversión deben excluirse, por cuanto no constituyen ingreso efectivos de caja.

Cualquier inversión genera no sólo el beneficio directo posible de esperar de su operación, sino también aquél que significa hacer al inversionista propietario de un activo que, sin efectuar la inversión, no tendría al término del período de evaluación.

Muchas veces, el factor decisivo entre varias opciones de inversión lo constituye el valor de desecho.

Una de las opciones para calcular el valor de desecho es el que aporta la contabilidad, bastante aceptado, tanto por el fácil acceso a la información como por manifestar, generalmente, un resultado de carácter conservador que hace al resultado de la evaluación ser más pesimista que si se aplicara cualquiera de los restantes métodos.

Un segundo modelo se basa en el valor individual que sería posible obtener de una eventual venta de cada uno de los activos que poseyera el proyecto al final de su período de evaluación. Se recomienda para una empresa en funcionamiento. a pesar de que podría aplicarse en la evaluación de proyectos-empresas.

El que se considera como el mejor de los modelos por la calidad de la información que provee y la simplicidad de su aplicación, se basa en el valor económico del proyecto, en función de los beneficios netos futuros que sea capaz de generar en una operación que se considere normal.

EL VALOR CONTABLE DEL PROYECTO

El valor de desecho deberá calcularse mediante la suma de los valores contables que tengan todos los activos al final del período de evaluación. El valor contable - o valor libro- corresponderá, para estos fines, al valor de adquisición de cada activo menos la depreciación que tenga acumulada a esa fecha. La depreciación acumulada refleja, la suma de las depreciaciones de cada período transcurrido.

La depreciación expresa la pérdida de valor que sufren los activos durante su utilización. El método para calcular el valor de desecho recomendable es el lineal, que consiste en dividir el valor de adquisición de cada activo por el número de años de su vida útil contable: se supone que todos los años el activo pierde una proporción igual de su valor.

El número de años que el fisco señala como plazo de depreciación probablemente no coincida con la vida útil real que se podría esperar para los activos del proyecto. Sin embargo, se presume que él corresponde a una buena

aproximación anticipada para un activo que aún no se compra. Más todavía si se considera que lo que se busca es terminar un único valor al final del período, valor que, cuando es actualizado junto a todos los otros costos y beneficios para expresarlo en el equivalente a moneda actual, experimenta en su monto calculado una reducción en cierta proporción.

Este método constituye un procedimiento en extremo conservador, ya que presume que la empresa pierde valor económico al considerar sólo al avance del tiempo. Mientras más se empleen criterios conservadores en la formulación del proyecto, la evaluación arrojará resultados siempre más negativos.

MÉTODO DE LOS VALORES DE MERCADO

Este método parte de la base de que los valores contables no reflejan el verdadero valor que podrán tener los activos al término de su vida útil: el valor desecho de la empresa corresponderá a la suma de los valores comerciales que serían posibles de esperar, corrigiéndolos por su efecto tributario.

Obviamente, existe una gran dificultad para estimar cuánto podrá valer, dentro de un período de tiempo, un activo que todavía no se adquiere. Sólo es posible aplicar este método para aquellos proyectos que impliquen la adquisición de pocos activos.

Si el activo tuviese un valor comercial tal que al venderlo le genere a la empresa una utilidad contable, deberá descontarse de dicho valor el monto del impuesto que deberá pagarse por obtener dicha utilidad. Se requiere determinar primero la utilidad contable sobre la cual se aplicará la tasa de impuesto vigente. Para ello se restará al precio de mercado estimado de venta el costo de la venta, que corresponde al valor contable del activo.

Cuando al activo se le asigna un valor comercial inferior al valor contable, se producen pérdidas contables. Si la empresa que evalúa el proyecto tiene utilidades contables, la pérdida que la eventual venta ocasionaría, colaboraría con el resto de la empresa reduciendo sus utilidades globales y, en consecuencia, la ayudaría a reducir los impuestos a pagar.

El ahorro de este impuesto es un beneficio que se debe reconocer y asociar al proyecto, ya que sin su venta la empresa deberá pagar un impuesto mayor que si hiciera la venta.

Cuando la empresa como un todo tenga utilidades contables, el ahorro de impuestos corresponderá exactamente a la tasa de impuestos multiplicada por la pérdida contable del activo que se vendería a precios inferiores a los de su valor contable. Por una parte se obtiene el beneficio de su venta y, por otra, el del ahorro de impuestos.

Valor comercial - valor contable = utilidad antes de impuestos

utilidad antes de impuestos - impuestos = utilidad neta

utilidad neta + valor contable = valor de desecho

EL MÉTODO DEL VALOR ECONÓMICO

"Algo vale más o vale menos, según la capacidad que tenga para generar beneficios".

El valor de un proyecto en funcionamiento para el que se supone un flujo neto de beneficios constante y perpetuo será, en el último momento de su período de evaluación, igual al valor actual de la perpetuidad. El valor económico se obtendrá dividiendo el flujo perpetuo por la tasa de rentabilidad exigida. Sin embargo, no es posible suponer que el proyecto pueda mantener a perpetuidad el mismo nivel de ingreso netos, puesto que será necesario enfrentar la reposición normal de equipos, así como reparaciones mayores.

Si se considera que toda invasión de reemplazo y reparación mayor aumenta el valor de los activos, y por lo tanto, incrementa el valor del monto por depreciar cada año, se restará al flujo de cada caja neto la depreciación promedio anual. De esta forma, en lugar de incorporar el efecto de la reinversión como un solo monto, se hará difiriéndolo en varios períodos, cuyo número dependerá de la vida útil contable.

Si bien con la aplicación de este criterio se logra mostrar, matemáticamente, un mayor beneficio en el resultado del proyecto, constituyendo por esto una distorsión para el trabajo del evaluador, se estima que constituye un procedimiento que, correctamente utilizado, permitiría mejorar substancialmente la cuantificación del valor de desecho, ya que, además de incorporar el efecto de los beneficios netos futuros que sería posibles de esperar de la continuidad del negocio, posibilita la inclusión de los desembolsos futuros en reinversiones.

En general, tiende a mostrar un resultado más optimista, aunque probablemente más real, que el que se obtendría con cualquiera de los otros métodos.²⁹

²⁹ NASSIR Chalm, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 81-93

3.1.1.4 Cronograma de Inversiones

Capitalizar el costo de un activo significa registrarlo en los libros contables como un activo. Para mayor control y planeación es conveniente construir un cronograma de inversiones o programa de instalación del equipo que debe incluir las fechas estimadas para la realización del proceso de inversión del proyecto a fin de identificar la interrelación y coordinación entre las diversas fases para lograr una óptima planeación de inversiones y a su vez una asignación de recursos oportunos, tomándose en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores, y de acuerdo con los tiempos que se tarde tanto en instalar como en poner en marcha los equipos, se calcula el tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable. (Cuadro 3.6)

3.1.2 Costo de operación

Los costos de operación se identificarán, en primer lugar, en costos de producción o variables, por unidad de producto; y los costos administración o fijos, de acuerdo al período de tiempo: los costos variables y los costos fijos son generalmente definidos en términos de cómo cambia un costo total, si un costo dado cambia en su valor total en proporción a los cambios en el nivel de actividad, es un costo variable; si un costo permanece invariable en su valor total por un cierto período de tiempo a pesar de una amplia fluctuación en el nivel de actividad, es un costo fijo.

3.1.2.1 Costos de producción

Los costos de producción se refieren a todas aquellas erogaciones que están directamente relacionadas con la producción y los constituyen los siguientes elementos:

1- *Material directo*: es toda aquella materia prima que físicamente puede ser observada como formando parte integrante del producto terminado y que su cantidad en el producto puede ser determinada mediante una forma que sea factible económicamente. (Cuadros 3.7.1, 3.7.2, 3.7.3)

- papel
- tintas
- solventes
- láminas
- alambre
- fletes de compra
- fletes de almacenamiento
- fletes de manejo

CUADRO 3.7.1

MATERIA PRIMA			
	PRECIO POR	CONSUMO	IMPORTE
	UNIDAD	por millares	
	por millar	de impresiones	
MATERIALES DIRECTOS			
PAPEL: couché, bond, cartulina	390.00	701	273,243.75
TINTAS y SOLVENTE	30.00	701	21,018.75
LÁMINAS	6.63	701	4,648.90
ALAMBRE	1.95	701	1,366.22
SUBTOTAL			300,275.61
MATERIALES INDIRECTOS			
CAJAS DE CARTÓN			500.00
INSUMOS			
PREPrensa			9,100.00
AGUA			1,000.00
ENERGÍA ELÉCTRICA			10,000.00
SUBTOTAL			20,100.00
TOTAL			320,875.61

CUADRO 3.7.2

CONSUMO ESTIMADO DE PAPEL				
AÑO	REVISTAS	OTRAS IMPRESIONES	TOTAL IMPRESIONES	TOTAL PAPEL
1	423,821	604,395	1,028,218	742,349
2	465,863	640,388	1,106,050	803,159
3	507,505	878,524	1,186,029	865,100
4	549,348	718,932	1,268,278	928,237
5	591,188	761,745	1,352,934	992,643
6	633,030	807,109	1,440,139	1,058,392
7	674,872	855,174	1,530,048	1,125,565
8	718,714	908,101	1,622,815	1,194,247
9	758,558	960,061	1,718,617	1,264,527
10	800,396	1,017,235	1,817,632	1,338,500

CUADRO 3.7.3

CONSUMO ESTIMADO DE MATERIA PRIMA						
AÑO	% INCR. MATERIA PRIMA	CONSUMO PAPEL MILLARES	IMPORTE MATERIA PRIMA	INFLACIÓN INPC	IMPORTE MATERIALES INDIRECTOS	IMPORTE INSUMOS
1	10%	742	376,889	25%	625	25,125
2	14%	803	463,422	16%	739	29,698
3	12%	865	559,061	16%	657	34,449
4	12%	926	672,296	16%	995	39,998
5	10%	993	791,197	13%	1,128	45,355
6	8%	1,058	906,874	10%	1,241	49,891
7	7%	1,126	1,029,530	9%	1,353	54,381
8	6%	1,194	1,157,892	8%	1,461	58,731
9	5%	1,265	1,290,399	7%	1,583	62,843
10	5%	1,337	1,425,216	6%	1,657	66,613

2. *Mano de obra directa*: es toda la mano de obra que físicamente pueda correlacionarse con el producto terminado. Su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas. Una vez definida y clasificada la mano de obra en el estudio técnico, se estiman los sueldo y salarios tabulados en el mercado de trabajo para cada uno de los niveles que forman la planilla de personal. Conviene mencionar que al costo de mano de obra se el agrega la partida adicional que contemple las prestaciones que por la Ley Federal del Trabajo tiene derecho a recibir el trabajador de la empresa, que para el caso de México representa alrededor de un 30% incluidas las repercusiones del salario como son: IMSS, INFONAVIT, SAR, etc., así como las prestaciones que otorga la empresa a sus trabajadores. (Cuadro 3.8.1 y 3.8.2).

- prensistas
- ayudante de prensa
- dobiador
- cortador
- transportista

CUADRO 3.8.1

SUELDOS Y PRESTACIONES			
	NO. DE PLAZAS	SUELDO MENSUAL POR PLAZA	SUELDO TOTAL MENSUAL MÁS PRESTACIONES 30% X 1.5 TURNOS
MANO DE OBRA			
DIRECTA			
PRENSISTA	2	5,000.00	19,500.00
DOBLADOR	1	1,800.00	3,510.00
CORTADOR	1	1,800.00	3,510.00
AYUDANTES	2	3,300.00	12,870.00
TRANSPORTISTA	1	1,500.00	2,925.00
SUBTOTAL	7	13,400.00	42,315.00
B. INDIRECTA			
JEFE DE TALLER	1	5,500.00	10,725.00
AYUDANTE GRAL.	1	800.00	1,560.00
EMPACADORES	2	800.00	3,120.00
CHOFER	1	1,000.00	1,950.00
SUBTOTAL	4	7,100.00	15,405.00
TOTAL	11	20,500.00	57,720.00
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN			
SECRETARIA	1	900.00	1,170.00
MOZO	1	800.00	1,040.00
OTROS GASTOS		5,000.00	6,000.00
TOTAL	2	1,700.00	7,210.00

CUADRO 3.8.2

SUELDOS Y PRESTACIONES ESTIMADOS									
AÑO	INCREMENTO SALARIO MÍNIMO	NUMERO DE TURNOS	MANO DE OBRA		INCREMENTO INPC	COSTOS DE ADMINISTRACIÓN			
			DIRECTA	INDIRECTA		SUELDOS	OTROS	TOTAL	
1	12%	1.5	47,393	17,254	25%	2,475	6,250	8,725	
2	11%	1.5	52,568	19,138	18%	2,745	7,388	10,133	
3	10%	1.5	57,815	20,975	16%	3,009	8,570	11,579	
4	10%	1.5	63,180	23,001	16%	3,300	9,949	13,249	
5	8%	1.5	68,260	24,850	13%	3,565	11,282	14,847	
6	8%	2.0	96,474	28,341	10%	3,779	12,411	16,190	
7	5%	2.0	101,684	27,784	9%	3,983	13,528	17,511	
8	5%	2.0	106,564	29,096	8%	4,174	14,610	18,784	
9	6%	2.0	113,278	30,930	7%	4,437	15,632	20,070	
10	5%	2.0	119,395	32,600	6%	4,677	16,570	21,247	

3. *Mano de obra indirecta*: personal del departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de la materia prima.

- jefe de taller
- ayudantes generales
- empacadores
- chofer

4. *Materiales indirectos*: materiales auxiliares para la presentación del producto terminado

- cajas de cartón

5. *Costo de los insumos*: insumos para el funcionamiento del proceso productivo

- proceso de pre prensa
- agua
- energía eléctrica

3.1.2.2 Gastos de administración

Son los costos provenientes de realizar la función de administración dentro de la empresa, como son el pago de sueldos del personal del área administrativa, así como aquellas otras destinadas a la adquisición de papelería, mantenimiento equipo de oficina, viáticos del personal, etc.

- Secretaria
- Auxiliar
- Gastos de oficina en general

3.1.3. Otros costos

- *Costo de mantenimiento*: Se debe dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y a la planta. Tanto los materiales como la mano de obra que se requiera, se cargan directamente como costo de mantenimiento. Se puede considerar como un porcentaje del costo de adquisición de los equipos. (Cuadro 3.9)
- *Cargos por depreciación y amortización*: una vez que inicia operaciones la planta industrial, la inversión fija comienza a depreciarse (edificios, maquinarias, vehículos). Las razones de esta pérdida de valor son múltiples y dependen del tipo de inversión física que se efectúe. Las más importantes son: desgaste por el uso y paso del tiempo, la obsolescencia de la planta debido a

las innovaciones tecnológicas y finalmente el período de vida que se le asigne al proyecto original. Para compensar esta disminución del activo fijo, el inversionista genera un cargo en el estado de resultados por este concepto, para definir la utilidad sobre la cual se pagarán los impuestos, ya que la Ley del Impuesto Sobre la Renta así lo consigna. Este cargo tiene como propósito recuperar la inversión fija inicial en el lapso de vida útil del activo fijo y su rapidez de recuperación depende del grado de obsolescencia por utilización. Por tal motivo, el valor de la compra no se incluye con fines de cálculo de la utilidad o pérdida contable. Se deberán utilizar los porcentajes autorizados por la Ley del Impuesto sobre la Renta reglamentados por el art. 45-VI, establece que el porcentaje máximo autorizado para maquinaria y equipo destinado a la impresión y publicación, será el 9% anual. (Cuadro 3.10)

- **Cargos por amortización:** la amortización es un cargo que se genera al llevar a cabo la inversión diferida. La Ley del Impuesto sobre la Renta otorga a la empresa la facultad de recuperar dicha inversión durante varios períodos. Los períodos de amortización de la inversión diferida dependen de la cantidad máxima estipulada y permitida en la misma ley del ISR en vigor. (Cuadro 3.10)
- **Seguros e Impuestos**
- **Costos de venta:** dependiendo del tamaño de la empresa, así como del tipo de actividades que para el desarrollo de este departamento, será la magnitud del costo de venta. En nuestro caso no se requiere la creación de este departamento ya que el producto está prácticamente vendido, por lo que no se considera ningún costo por este concepto.
- **Costos financieros:** constituyen los intereses que deben pagarse por concepto de capitales obtenidos en calidad de préstamo. La tasa de interés y las condiciones de pago dependen de la selección que se efectúe sobre diferentes fuentes de recursos crediticios. En México dicha tasa está relacionada por lo general con el Costo Porcentual Promedio de la captación bancaria (CPP), la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE) y la Tasa Interbancaria de Interés Promedio (TIIP) y la Tasa Nafin. A partir de las reformas fiscales de 1986, los gastos financieros son deducibles para efectos del Impuesto sobre la Renta únicamente en su parte o componente real, que se obtiene a partir de comparar los niveles de inflación con la tasa nominal de interés. Una consecuencia de esta modificación es el incremento en la base para calcular el ISR, ya que anteriormente era deducible en su totalidad el valor nominal del pago de intereses. En la reforma fiscal de 1986, cuya observancia inició en 1987, para compensar el aumento antes referidos en base del impuesto sobre la renta, se redujeron las tasas impositivas, de un límite máximo de 42 a un 35%, en un lapso paulatino de ajuste de cinco años, entre 1987 y 1991, actualmente del 34% (cfr. LISR art. 24)

- **Impuestos y reparto de utilidades:** Conforme a lo establecido en la Ley del Impuesto Sobre la Renta, las sociedades mercantiles están obligadas a cumplir con su declaración del impuesto sobre la renta y el reparto de utilidades a los trabajadores, con base en las resoluciones de la comisión mixta, la Ley Federal del Trabajo y las determinaciones de los convenios internos de trabajo. Por lo tanto este rubro entra a formar parte del presupuesto de egresos del proyecto. En lo que se refiere a la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresa, en el año de 1985 se reunió la Comisión Tripartita respectiva y resolvió incrementar de un 8 a un 10% la tasa por este concepto. Esta erogación debe considerarse dentro del Estado de Resultados proforma y determinarse con base en el Art. 14 de la Ley del Impuesto sobre la Renta.^{30,31}

CUADRO 3.9

SEGUROS Y MANTENIMIENTO ESTIMADOS			
AÑO	INPC	SEGUROS SEG. Y MANT.	
		DIVERSOS	EQUIPO
1	25%	12,500	91,859
2	18%	14,775	108,578
3	18%	17,139	125,950
4	18%	19,898	146,228
5	13%	22,585	185,823
6	10%	24,821	182,405
7	9%	27,055	198,821
8	8%	28,220	214,727
9	7%	31,285	229,758
10	6%	33,141	243,543

3.2 ANÁLISIS DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto están conformados por la venta de las revistas. En la preparación del presupuesto que se detalla a continuación se han adoptado los precios actuales. Se consideran los incrementos de los ingresos en la misma proporción que los incrementos en los costos y gastos en los que se puede incurrir el proceso.

De acuerdo a las premisas establecidas en el Estudio de Mercado, el concepto que manejaremos como "precio de venta" será la cantidad correspondiente al costo actual que paga la empresa por mandar a maquila la impresión. (Cuadro 3.11)

³⁰ *Gula para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1985, p 85-88*

³¹ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 167-171

DEPRECIACIÓN AUTORIZADA

	CONSTRUC- CIONES	MAQUINARIA Y EQUIPO	MAQ. Y EQ. AUXILIAR	EQUIPO TRANSPORTE	MOBILIARIO EQ. OFICINA	TOTAL	ACUMULADA
MONTO ORIGINAL INVERSIÓN (MOI)	564,781	6,489,739	81,500	175,000	43,000	7,354,020	
% AUTORIZADO	5%	9%	10%	25%	10%		
AÑOS	20	11	10	4	10		
1	28,239	584,077	8,150	43,750	4,300	668,516	668,516
2	28,239	584,077	8,150	43,750	4,300	668,516	1,337,031
3	28,239	584,077	8,150	43,750	4,300	668,516	2,005,547
4	28,239	584,077	8,150	43,750	4,300	668,516	2,674,062
5	28,239	584,077	8,150	43,750	4,300	624,766	3,298,828
6	28,239	584,077	8,150		4,300	624,766	3,923,593
7	28,239	584,077	8,150		4,300	624,766	4,548,359
8	28,239	584,077	8,150		4,300	624,766	5,173,124
9	28,239	584,077	8,150		4,300	624,766	5,797,890
10	28,239	584,077	8,150		4,300	624,766	6,422,655
POR DEPRECIAR	282,390	648,974	-	-	-	931,364	931,364

AMORTIZACIONES	INVERSIÓN DIFERIDA	
	ANUAL	ACUMULADA
MONTO ORIGINAL INVERSIÓN (MOI)	48,471.94	
% AUTORIZADO	10%	
AÑOS	10	
1	4,847	4,847
2	4,847	9,694
3	4,847	14,542
4	4,847	19,389
5	4,847	24,236
6	4,847	29,083
7	4,847	33,930
8	4,847	38,778
9	4,847	43,625
10	4,847	48,472
POR AMORTIZAR	0	(0)

TOTAL AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN	
AÑOS	
1	673,363
2	673,363
3	673,363
4	673,363
5	629,613
6	629,613
7	629,613
8	629,613
9	629,613
10	629,613
	931,364

CUADRO 3.11

PRECIO VENTA REVISTA Y OTRAS IMPRESIONES										
AÑO	VOLUMEN IMPRESIONES	TASA INCR. PRECIOS REVISTAS	PRECIO UNITARIO	INGRESO MENSUAL TOTAL	VOLUMEN OTRAS IMPRESIONES	PRECIO UNITARIO	INGRESO MENSUAL TOTAL	TOTAL INGRESOS IMPRESIONES	INGRESOS ANUALES	PRECIO UNITARIO TOTAL
0	400,000	59%	\$ 0.90	\$ 360,000	570,425	\$ 0.45	\$ 256,891	\$ 616,691	7,400,295	\$ 0.64
1	423,821	30%	\$ 1.17	\$ 494,167	604,395	\$ 0.58	\$ 352,357	\$ 846,524	10,158,291	\$ 0.82
2	465,663	21%	\$ 1.41	\$ 655,665	640,388	\$ 0.70	\$ 450,841	\$ 1,106,506	13,278,077	\$ 1.00
3	507,505	18%	\$ 1.66	\$ 842,223	678,524	\$ 0.83	\$ 563,018	\$ 1,405,242	16,662,902	\$ 1.18
4	549,346	18%	\$ 1.95	\$ 1,072,938	718,932	\$ 0.98	\$ 702,079	\$ 1,775,016	21,300,197	\$ 1.40
5	591,188	15%	\$ 2.24	\$ 1,322,371	761,745	\$ 1.12	\$ 851,936	\$ 2,174,307	26,091,682	\$ 1.61
6	633,030	11%	\$ 2.48	\$ 1,567,936	807,109	\$ 1.24	\$ 999,553	\$ 2,567,489	30,809,671	\$ 1.78
7	674,872	10%	\$ 2.71	\$ 1,831,971	855,174	\$ 1.36	\$ 1,160,704	\$ 2,982,675	35,912,106	\$ 1.96
8	716,714	8%	\$ 2.94	\$ 2,110,597	906,101	\$ 1.47	\$ 1,334,154	\$ 3,444,750	41,337,004	\$ 2.12
9	758,556	7%	\$ 3.16	\$ 2,396,885	960,061	\$ 1.58	\$ 1,518,066	\$ 3,916,951	47,003,411	\$ 2.28
10	800,398	6%	\$ 3.36	\$ 2,690,952	1,017,235	\$ 1.68	\$ 1,709,961	\$ 4,400,833	52,811,193	\$ 2.42

3.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas, a la suma de los costos fijos y los variables.

Hay que mencionar que ésta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia que debe tenerse en cuenta, además de que tiene las siguientes desventajas:

- no considera la inversión inicial
- no delimita la clasificación de costos como fijos o como variables
- es inflexible en el tiempo

La ventaja en general, radica en que se calcula con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse, para no incurrir en pérdidas. También puede servir en el caso de una empresa que elabora una gran cantidad de productos y que puede fabricar otros sin inversión adicional, como es el caso de las compañías editoras, las cuales pueden evaluar fácilmente cuál es la producción mínima que debe lograrse en la elaboración de un nuevo artículo para lograr el punto de equilibrio. Si se vende una cantidad superior al punto de equilibrio, el nuevo producto habrá hecho una contribución marginal al beneficio total de la empresa.

Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio,

$$I = P \cdot Q.$$

Donde se designa por costos fijos a CF, y los costos variables por CV. En el punto de equilibrio, los ingreso se igualan a los costos totales:

$$P \cdot Q = CF + CV$$

como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio se puede definir matemáticamente como:³²

³² BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 175-176

$$\text{Punto de equilibrio (volumen de ventas)} = \frac{\text{costos fijos}}{\text{precio venta por unidad} - \text{costos variables por unidad}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{P - \frac{CV}{Q}}$$

(Cuadro 3.12, Gráfica 3.1)

3.4. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Aunque la evaluación de un proyecto se debe efectuar en forma independiente de las fuentes de financiamiento, no cabe duda de que mientras más convenientes sean las condiciones del financiamiento que se logren, más atractivo será el resultado de un proyecto.

La identificación de las posibilidades de financiamiento, su costo y el resto de las condiciones deberán ser evaluadas para buscar aquella que más convenga a los intereses del proyecto. Es necesario establecer la diferencia entre la rentabilidad de un proyecto que se evalúa sin considerar las consecuencias derivadas de las fuentes de financiamiento y, la rentabilidad considerando el efecto del financiamiento. De esta forma se podrá apreciar la variación en la rentabilidad que logra el inversionista (no el proyecto) sólo por obtener recursos de una fuente de financiamiento más atractiva.

Para saber cuán buena es una alternativa habrá que determinar cuánto queda de los ingresos después de pagar los costos variables y fijos, pagar los impuestos, darle al inversionista la rentabilidad deseada y recuperar anualmente (una especie de reserva para reponer los equipos) la pérdida de valor de los activos.

Si el resultado fuese cero, estaría indicando que los ingresos alcanzan justo para ganar lo que se quería y recuperar la inversión.

Si el resultado es positivo, estaría indicando que al hacer el proyecto se logra una ganancia adicional a la ganancia exigida por el inversionista.

Pero lo más importante es analizar qué pasa si el resultado fuese negativo, ya que ello no indicaría que se pierde, sino que es lo que faltaría por ingresar para ganar todo lo que se exigía al proyecto.

El efecto de la cuantía de la inversión se incorporará por la vía del costo de oportunidad de los recursos inmovilizados: darle al inversionista la rentabilidad deseada.

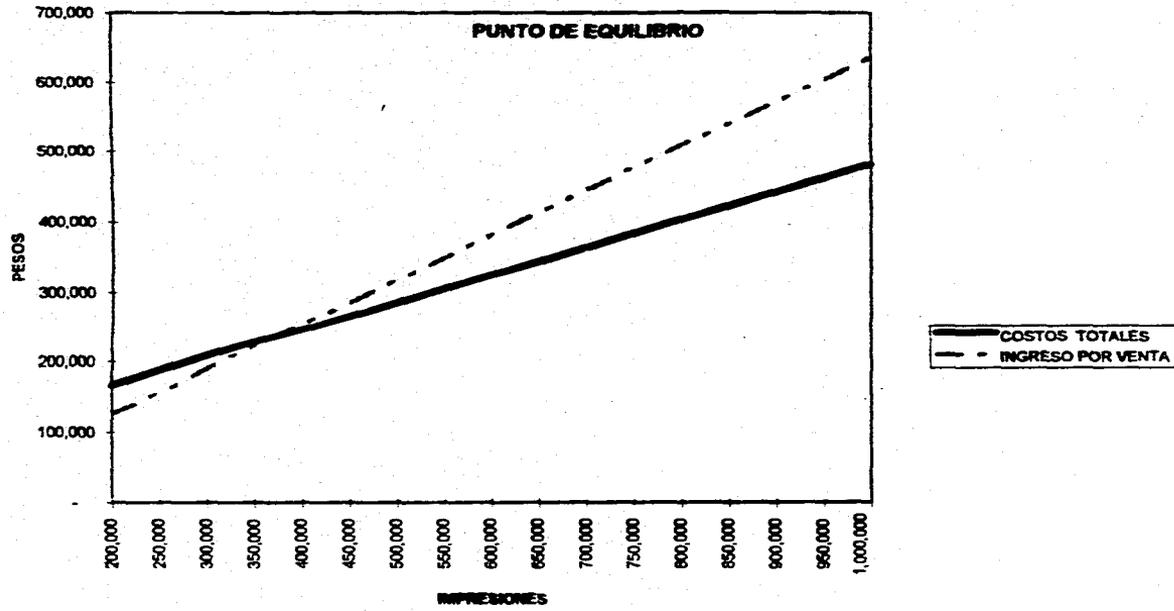
CUADRO 3.12

PUNTO DE EQUILIBRIO						
VOLUMEN IMPRESIONES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES	PRECIO UNITARIO	INGRESO POR VENTA	
200,000	90,997	78,027	168,724	\$ 0.64	127,097	
250,000	90,997	97,533	188,231	\$ 0.64	158,871	
300,000	90,997	117,040	207,738	\$ 0.64	190,646	
350,000	90,997	136,547	227,244	\$ 0.64	222,420	
400,000	90,997	156,054	246,751	\$ 0.64	254,194	
450,000	90,997	175,560	266,258	\$ 0.64	285,969	
500,000	90,997	195,067	285,764	\$ 0.64	317,743	
550,000	90,997	214,574	305,271	\$ 0.64	349,517	
600,000	90,997	234,080	324,778	\$ 0.64	381,291	
650,000	90,997	253,587	344,284	\$ 0.64	413,066	
700,000	90,997	273,094	363,791	\$ 0.64	444,840	
750,000	90,997	292,600	383,298	\$ 0.64	476,614	
800,000	90,997	312,107	402,804	\$ 0.64	508,389	
850,000	90,997	331,614	422,311	\$ 0.64	540,163	
900,000	90,997	351,120	441,818	\$ 0.64	571,937	
950,000	90,997	370,627	461,325	\$ 0.64	603,711	
1,000,000	90,997	390,134	480,831	\$ 0.64	635,486	

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{costos fijos}}{\text{precio venta por unidad} - \text{costo variable por unidad}}$$

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO} = 369,662 \text{ IMPRESIONES}$$

GRAFICA 3.1



Forma de pago de capital e intereses

1. Pago capital e intereses al final del período

$$F = P (1+i)^n$$

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y todo el capital al final del período

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los años del período

$$A = P \left[\frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

4. Pago de intereses y una parte proporcional del capital (%) al final de cada uno de los años del período

3.4.1 Estructura financiera

La totalidad de recursos requerida por la inversión del proyecto se clasifica contablemente como el activo total inicial. Puede ser financiado íntegramente con recursos propios provenientes de los accionistas, alternatively, puede ser financiado en parte con recursos propios y en parte con recursos financieros provenientes de créditos del sistema bancario.

Las aportaciones de los socios o accionistas se registran contablemente como "capital" de la empresa, en tanto que los recursos crediticios se clasifican como "pasivos", por lo que la igualdad fundamental del balance se define como:

ACTIVO = PASIVO + CAPITAL

La estructura financiera del proyecto consiste en determinar cómo se financiará el Activo inicial, es decir, qué porcentajes corresponden respectivamente al pasivo y al capital, en tal forma que su suma sea igual al 100% del activo total. Esto queda determinado, por una parte, por el monto de que dispongan los accionistas para invertir en el proyecto, y por otra por los créditos que puedan negociar con los bancos para el mismo efecto.

La estimación de la inversión total y de los recursos con que cuentan los socios para invertir, cuantifican implícitamente la estructura financiera del proyecto, estableciendo la necesidad de financiamiento para el proyecto y así una estructura financiera preliminar que determinará, en buena medida, el instrumento para negociar con las fuentes de financiamiento. Por tanto, el financiamiento del

proyecto incluye el análisis de las fuentes financieras tanto internas como externas para obtener los fondos que se aplicarán en la inversión, así como también los mecanismos mediante los cuales se harán llegar estos recursos.

El análisis de las fuentes de financiamiento se integra por medio de un cuadro en el que se especifiquen las fuentes y el destino de los recursos, teniendo como base la estructura y el programa de inversiones, integrando con ello un plan de financiamiento que busque la obtención oportuna de los recursos provenientes de fuentes previstas, tanto internas como externas.

En el estudio del financiamiento se debe incluir un análisis de los problemas y limitaciones en moneda extranjera, ya que en ocasiones debido a las limitaciones en la disponibilidad de recursos internos del país o por las ventajas que los propios recursos externos se pueden obtener, es conveniente recurrir a este tipo de financiamiento.

Para determinar la aportación requerida de los socios, es necesario hacer una estimación previa de la rentabilidad de incorporar socios con suficiente capacidad económica para integrar el capital propio.³³

Las razones de apalancamiento miden los fondos proporcionados por los accionistas en comparación con el financiamiento proporcionado por los acreedores de la empresa, y tienen algunas implicaciones. Primero, los acreedores observan el capital contable o los fondos proporcionados por los accionistas para definir su margen de seguridad. Si los accionistas aportan sólo una pequeña proporción del financiamiento total, los riesgos de la empresa serán llevados principalmente por los acreedores. Segundo, al obtener fondos mediante deudas, los accionistas ganan los beneficios de mantener el control de la empresa con una inversión limitada. Tercero, si la empresa gana sobre los fondos solicitados en préstamo, más de lo que paga en intereses, aumentará el rendimiento para los accionistas.

Las empresas con bajas razones de apalancamiento tienen menos riesgo de pérdida cuando la economía entra en recesión pero, por otro lado, más bajos rendimientos esperados cuando la economía está en auge. A la inversa, las empresas que tienen altas razones de apalancamiento corren riesgo de grandes pérdidas, pero tienen la oportunidad de ganar altas utilidades. Son deseables los prospectos de rendimiento alto, pero los inversionistas tienen aversión al riesgo. Las decisiones de uso de apalancamiento deben balancear rendimientos esperados más altos contra un incremento en el riesgo.

³³ *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 88-89

En la práctica, el apalancamiento se aborda en dos formas. Una examina las razones del balance general y determina la medida en la cual los fondos solicitados en préstamo se han usado para financiar la empresa. La otra mide los riesgos de la deuda mediante razones del estado de resultados, diseñadas éstas para determinar el número de veces que los cargos fijos son cubiertos por las utilidades en operación. Estos conjunto de razones son complementarios, por lo que conviene que ambos sean examinados.

Razón de apalancamiento:

Deuda total a activos totales: la razón de deuda total a activos totales, generalmente denominada razón de endeudamiento, mide el porcentaje de los fondos totales proporcionados por los acreedores. La deuda incluye todos los pasivos circulantes y todos los bonos. Los acreedores prefieren razones moderadas de endeudamiento: cuanto más baja sea la razón, mayor será el colchón contra las pérdidas de los acreedores en el caso de una liquidación. En contraste con la preferencia de los acreedores, por una razón baja de endeudamiento, los accionistas buscan un apalancamiento alto para incrementar las utilidades o porque la obtención del nuevo capital contable significa ceder algún grado de control. Si la razón de endeudamiento es demasiado alta, existe el peligro de fomentar la irresponsabilidad de los accionistas, cuya participación puede volverse tan pequeña que la actividad especulativa, en caso de tener éxito, proporcione un porcentaje sustancial de rendimiento. Sin embargo, en el caso de que al negocio no tenga éxito, incurrirán tan sólo en una pérdida moderada porque su inversión es pequeña.³⁴

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Activos totales}}$$

promedio de la industria = 34 %

$$\begin{aligned} \text{Deuda total} &= 9,512,290 \cdot 34 \% \\ &= 3,234,178 \end{aligned}$$

APORTACIÓN DE SOCIOS = 6'278,112

(Cuadro 3.13)

³⁴ WESTON Fred / COPELAND Thomas, *Finanzas en Administración*, McGraw.Hill, México 1988 pp 191-192

CUADRO 3.13

ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO					
ORIGEN / DESTINO	INVERSIÓN FLJA	INVERSIÓN DIFERIDA	CAPITAL DE TRABAJO	INTERESES PRE-OPER.	TOTAL
APORTACIÓN DE SOCIOS	6,029,901	16,280		231,931	6,278,112
CREDITOS LARGO PLAZO	2,573,676	32,182			2,605,858
CREDITOS CORTO PLAZO			628,310		628,310
TOTAL	8,603,577	48,472	628,310	231,931	9,512,290

CUADRO 3.14

MINISTRACIÓN DEL CRÉDITO							
CONCEPTO / MESES	1	2	3	4	5	6	TOTAL
INVERSIÓN FLJA	332,591	1,952,637	252,136	3,317,589	2,488,439	280,184	8,803,576
INVERSIÓN DIFERIDA	840	10,640	5,000		9,961	22,231	48,472
CAPITAL DE TRABAJO						628,310	628,310
INTERESES PRE-OPER.						231,931	231,931
TOTAL	333,231	1,963,277	257,136	3,317,589	2,498,401	1,142,656	9,512,289

a) Fuentes internas.

Los recursos internos se obtienen de la propia empresa a través de:

- aportaciones de los socios
- reinversión de las utilidades
- cargas por depreciación y amortización
- provisiones a corto plazo para pago de obligaciones fiscales y patronales

b) Fuentes externas

Entre las fuentes de financiamiento utilizadas para proyectos tenemos el financiamiento crediticio del sistema bancario, que incluye el que ofrecen las sociedades nacionales de crédito, y los diversos mecanismos de fomento económico. Los principales tipos de crédito que pueden ser solicitados para un proyecto son:

- Crédito de habilitación o avío: es un préstamo a corto y mediano plazo que se utiliza para ser aplicado como capital de trabajo en las actividades productivas.
- Crédito refaccionario: es un crédito a mediano y largo plazo que se utiliza para la adquisición de maquinaria y equipo utilizado en la producción.
- Crédito hipotecario industrial: es un crédito destinado a consolidar pasivos y que otorga como garantía la infraestructura física de la empresa (terreno y obra civil)
- Arrendamiento financiero: es una forma indirecta de financiar la compra de activos fijos, que serán arrendados con la opción a compra

c) Condiciones financieras

A partir del presupuesto de inversión del proyecto y la capacidad de los socios para efectuar aportaciones, se definen las necesidades de financiamiento y se aportan las condiciones de los créditos requeridos. Es necesario apoyarse en el análisis de los estados proforma, sobre la base de que la empresa se encuentre en condiciones de cumplir satisfactoriamente sus compromisos crediticios.

Es importante resaltar que por una parte se tienen las condiciones crediticias que soporta el proyecto, de acuerdo al flujo neto de efectivo y por otra se tienen las condiciones crediticias que ofrecen las instituciones financieras. Lo ideal es obtener un apoyo en concordancia con las primeras, sin embargo, lo usual es apegarse a las segundas. De todas maneras, por lo general se puede obtener un margen de negociación en cuanto a algunas condiciones que deben contemplarse en los siguientes aspectos:

- **Plazo de amortización:** son los pagos sistemáticos y graduales durante la amortización del préstamo.
- **Período de gracia:** es el tiempo, en años, semestres, trimestres, o meses, que se establece exclusivamente para el pago de intereses en el cual no se efectúan amortizaciones del capital.
- **Comisiones:** es el cobro del servicio al prestatario por un crédito bancario. Los principales tipos de comisión serán: de administración, de Inspección y vigilancia, y de recursos comprometidos no desembolsados.
- **Tasa de interés:** nominal, efectiva y real³⁵

La entrega del préstamo necesariamente conlleva una cierta periodicidad en la disposición del efectivo, salvo contadas ocasiones el crédito no es entregado en una sola exhibición, por lo que es necesario plantear un programa de ministraciones, el cual será la base para el cálculo de los intereses preoperativos. Este programa debe estar acorde con el programa de inversiones. (Cuadro 3.14)

De las fuentes externas de financiamiento presentamos tres alternativas:

- Crédito a largo plazo
- Crédito arrendatario
- Crédito de una institución bancaria de Estados Unidos, en dólares

En los cuadros 3.15, 3.16 y 3.17 se presenta la tabla de amortización de cada una de estas alternativas.

3.5 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los estados financieros proforma tienen como objetivo pronosticar un panorama futuro del proyecto y son elaborados a partir de los presupuestos estimados de cada uno de los rubros que intervienen desde la ejecución del proyecto hasta su operación. Los estados financieros proforma más representativos para el proyecto son:

³⁵ *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 89

**ESTA TESIS HA DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CUADRO 3.15

AMORTIZACIONES PRÉSTAMO A LARGO PLAZO					
LA APORTACIÓN DE LOS ACCIONISTAS SERÁ EN EL AÑO 0 POR					\$ 6,278,111
EL CRÉDITO A LARGO PLAZO SERÁ A 10 AÑOS					\$ 2,605,868
TASA DE INTERÉS TIIE (TASA DE INTERÉS INTERBANCARIA DE EQUILIBRIO) MAS MÁRGEN DE GANANCIA					
	TIIE +	5%	=	35.0%	
INTERÉS ANTICIPADO =		4.00%		\$ 104,235	

PERÍODO	SALDO INICIAL	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO	SALDO FINAL	TASA DE INTERES
1	2,605,868	(912,431)	(47,701)	(960,132)	2,558,167	35.0%
2	2,558,167	(756,962)	(80,303)	(837,265)	2,477,864	29.8%
3	2,477,864	(687,979)	(110,424)	(798,403)	2,367,440	28.1%
4	2,367,440	(659,044)	(141,117)	(800,161)	2,226,324	28.1%
5	2,226,324	(565,271)	(187,806)	(753,077)	2,038,518	26.0%
6	2,038,518	(452,207)	(242,722)	(694,928)	1,795,796	23.4%
7	1,795,796	(378,351)	(299,738)	(678,089)	1,496,058	22.6%
8	1,496,058	(295,986)	(365,410)	(661,376)	1,130,648	21.9%
9	1,130,648	(205,079)	(439,716)	(644,795)	690,932	21.1%
10	690,932	(106,123)	(690,931)	(797,054)	0	20.3%

CUADRO 3.16

AMORTIZACIONES ARRENDAMIENTO FINANCIERO						
LA APORTACIÓN DE LOS ACCIONISTAS SERÁ EN EL MES 1 DEL AÑO 0 POR					\$ 6,174,590	
EL CRÉDITO POR ARRENDAMIENTO FINANCIERO SERÁ A 10 AÑOS					\$ 2,709,390	
TASA DE INTERÉS TASA NAFIN (NACIONAL FINANCIERA) MAS MÁRGEN DE GANANCIA						
NAFIN +		4%	=	29.4%		
INTERÉS ANTICIPADO =		4.00%	\$	108,376		
PERÍODO	SALDO INICIAL	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO	SALDO FINAL	TASA DE INTERES
1	2,709,390	(798,460)	(65,505)	(861,965)	2,643,885	29.4%
2	2,643,885	(856,471)	(101,927)	(758,397)	2,541,959	25.0%
3	2,541,959	(562,051)	(133,635)	(725,686)	2,408,324	23.6%
4	2,408,324	(562,324)	(164,839)	(727,164)	2,243,485	23.6%
5	2,243,485	(477,667)	(209,920)	(687,587)	2,033,565	21.9%
6	2,033,565	(378,359)	(260,395)	(638,753)	1,773,170	19.7%
7	1,773,170	(313,228)	(311,390)	(624,618)	1,461,780	19.0%
8	1,461,780	(242,338)	(368,252)	(610,590)	1,093,529	18.4%
9	1,093,529	(166,037)	(430,637)	(596,674)	662,892	17.7%
10	662,892	(84,949)	(662,892)	(582,871)	(0)	17.1%

AMORTIZACIONES PRÉSTAMO A LARGO PLAZO EN DOLARES

PRESTAMO EN DOLARES T.C. = \$ 8.00 PESOS POR DOLAR

TOTAL DE PRÉSTAMO EN DOLARES = \$ 325,734

TASA DE INTERÉS PRIME = 9%

PERIODO	SALDO INICIAL	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO	SALDO FINAL
DOLARES					
1	325,734	(27,687)	(21,957)	(49,644)	303,777
2	303,777	(25,821)	(23,823)	(49,644)	279,953
3	279,953	(23,796)	(25,848)	(49,644)	254,105
4	254,105	(21,599)	(28,045)	(49,644)	228,060
5	228,060	(19,215)	(30,429)	(49,644)	195,630
6	195,630	(16,629)	(33,016)	(49,644)	162,615
7	162,615	(13,822)	(35,822)	(49,644)	126,793
8	126,793	(10,777)	(38,867)	(49,644)	87,926
9	87,926	(7,474)	(42,171)	(49,644)	45,755
10	45,755	(3,889)	(45,755)	(49,644)	(0)

PERIODO	TIPO DE CAMBIO	SALDO INICIAL	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO	DIFERENCIA T.C.	SALDO FINAL
CONVERSION A PESOS							
0	8.00						
1	8.50	2,605,868	(235,342)	(186,634)	(421,977)	162,867	2,582,101
2	9.58	2,582,101	(247,440)	(228,296)	(475,736)	328,960	2,682,764
3	10.66	2,682,764	(253,575)	(275,444)	(529,019)	300,470	2,707,790
4	11.86	2,707,790	(256,101)	(332,538)	(588,639)	305,168	2,880,420
5	12.97	2,680,420	(249,207)	(394,647)	(643,854)	251,423	2,537,197
6	13.88	2,537,197	(230,759)	(458,165)	(688,923)	177,604	2,256,635
7	14.75	2,256,635	(203,898)	(528,427)	(732,326)	142,168	1,870,376
8	15.58	1,870,376	(167,885)	(605,451)	(773,336)	104,741	1,389,666
9	16.34	1,389,666	(122,129)	(689,103)	(811,229)	67,114	747,677
10	17.03	747,677	(66,222)	(779,079)	(845,301)	31,402	(0)

CUADRO 3.17

AMORTIZACIONES PRÉSTAMO A LARGO PLAZO EN DOLARES					
PRÉSTAMO EN DOLARES T.C. = \$ 8.00 PESOS POR DOLAR					
TOTAL DE PRÉSTAMO EN DOLARES = \$ 325,734					
TASA DE INTERÉS FRIME = 9%					
PERIODO	SALDO INICIAL	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO	SALDO FINAL
DOLARES					
1	325,734	(27,887)	(21,957)	(49,644)	303,777
2	303,777	(25,821)	(23,823)	(49,644)	279,953
3	279,953	(23,796)	(25,848)	(49,644)	254,105
4	254,105	(21,599)	(28,045)	(49,644)	226,060
5	226,060	(19,215)	(30,429)	(49,644)	195,630
6	195,630	(16,629)	(33,016)	(49,644)	162,615
7	162,615	(13,822)	(35,822)	(49,644)	126,793
8	126,793	(10,777)	(38,867)	(49,644)	87,926
9	87,926	(7,474)	(42,171)	(49,644)	45,755
10	45,755	(3,889)	(45,755)	(49,644)	(0)

PERIODO	TASA DE CAMBIO	SALDO SOCIAL	INTERESES	PRINCIPAL	PAGO	DIFERENCIA T.C.	SALDO FINAL
CONVERSION A PESOS							
0	8.00						
1	8.50	2,605,888	(235,342)	(186,634)	(421,977)	162,867	2,582,101
2	9.58	2,582,101	(247,440)	(228,296)	(475,736)	328,960	2,682,764
3	10.66	2,682,764	(253,575)	(275,444)	(529,019)	300,470	2,707,790
4	11.86	2,707,790	(256,101)	(332,538)	(588,639)	305,168	2,680,420
5	12.97	2,680,420	(249,207)	(384,647)	(643,854)	251,423	2,537,197
6	13.88	2,537,197	(230,758)	(458,165)	(688,923)	177,604	2,256,635
7	14.75	2,256,635	(203,898)	(528,427)	(732,326)	142,168	1,870,376
8	15.58	1,870,376	(167,885)	(605,451)	(773,336)	104,741	1,369,666
9	16.34	1,369,666	(122,128)	(688,103)	(811,229)	67,114	747,677
10	17.03	747,677	(66,222)	(779,078)	(845,301)	31,402	(0)

- Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias
- Estado de Origen y Aplicación de Recursos
- Estado de Situación Financiera o Balance General

Las proyecciones de los estados financieros se calculan para cierto número de años, con el objeto de permitir un análisis del comportamiento futuro del proyecto. El número de años dependerá de la clase de compromiso que se emprenda y de la posibilidad de estimar dichas proyecciones lo más apegadas a la realidad.

Entre las bases indispensables para llevar a cabo la elaboración de los estados financieros proforma se identifican:

- Elaboración del programa de inversión total, es decir la inversión fija, diferida y el capital de trabajo
- Determinación de la estructura financiera del proyecto
- Determinación de las fuentes y condiciones de financiamiento
- Estimación de los ingresos y egresos del proyecto³⁶

3.5.1 Estado de resultados

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto. Los ingresos pueden provenir de fuentes externas e internas y no sólo de la venta de los productos. De la misma manera, los costos pueden provenir tanto del exterior como del interior de la empresa. Se le llama "proforma" porque esto significa proyectado, lo que en realidad hace el evaluador: proyectar los resultados económicos que él calcula que tendrá la empresa.

La importancia de calcular el estado de resultados es la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivo, que son las cantidades que se usan en la evaluación económica. Mientras mayores sean los flujos netos de efectivo (FNE), mejor será la rentabilidad económica de la empresa. Si se consideran la depreciación y amortización en la evaluación económica, los FNE se "inflan" con dinero no proveniente de las operaciones propias de la empresa, sino con el proveniente de la vía fiscal; esto es, si no se sumaran los cargos de depreciación y amortización a los FNE, estos serían menores, y lo mismo ocurriría con la rentabilidad del proyecto, pero sería una rentabilidad más realista, pues sólo estarían considerados los FNE, provenientes de las operaciones de la empresa. Sin embargo, lo más usual es sumar los cargos de depreciación y amortización. Otros rubros que deberán ser considerados son los correspondientes a los impuestos y a la participación de utilidades de los trabajadores³⁷.

³⁶ *Gula para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 90

³⁷ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 177-178

El Estado de Resultados se integra con los siguientes rubros:

1. Ingresos por ventas totales: en este proyecto consideramos como ventas totales, el importe que actualmente se paga por los trabajos de impresión que son requeridos a otras imprentas.
2. Costos de producción: corresponden a los productos vendidos que, en este caso, todo lo que se produce se vende.
3. Utilidad bruta: es el resultado de restar a los ingresos el costo de producción.
4. Gastos de administración: del estado de costos y gastos se toman los gastos de administración necesarios para dirigir y operar la empresa.
5. Gastos financieros: del cuadro de amortización de la deuda se toma la columna de intereses por año o ejercicio y se suman.
6. Depreciación y amortización: su monto aparece separado de los costos y gastos para facilitar su manejo, y su cálculo obedece fundamentalmente al carácter deducible que tienen.
7. Utilidad de operación: es el resultado de restar a la utilidad bruta todos los gastos operativos anteriores, obteniéndose la base para el cálculo del ISR y la utilidad para los trabajadores.
8. Impuestos y Reparto de Utilidades: para el cálculo del ISR rige actualmente una tasa fija del 34 % y para el PTU el 10 %, sin embargo existen deducciones o rebajas, reguladas por la Ley del Impuesto sobre la Renta.
9. Utilidad o Pérdida Neta: es la diferencia entre la utilidad de operación y la suma de los impuestos más el reparto de utilidades a los trabajadores.³⁸

³⁸ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en *Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión*, NAFINSA / OEA, México 1995 p 119

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

+	Ingresos
-	Costos de producción
<hr/>	
=	Utilidad bruta
-	Gastos de administración
-	Gastos financieros
-	Depreciación y amortización
<hr/>	
=	Utilidad de operación
-	Impuestos ISR (34 %)
-	PTU (10%)
<hr/>	

(Cuadros 3.18, 3.23 y 3.28)

3.5.2 Balance general

El balance general proforma contiene los rubros que constituirán los activos de la empresa, es decir, los bienes adquiridos para materializar el proyecto. Por otro lado se presentan los pasivos esperados por la empresa, es decir, las obligaciones financieras que adquirirán los socios del proyecto, y el patrimonio y el capital social.

El contenido del balance proforma se resume en los siguientes rubros principales: activo, pasivo y capital contable.

Activos de la empresa:

1. Activo circulante: son los bienes y recursos que se pueden convertir fácilmente en efectivo.
 - Efectivo en caja y bancos
 - Monto de las cuentas por cobrar
 - Valor de los inventarios
2. Activo fijo: son los bienes físicos o tangibles que se utilizan en la actividad productiva y comercial de la empresa
 - Terreno
 - Edificio y construcciones
 - Maquinaria y equipo especial

- Equipo de transporte
- Equipo de oficina
- Herramienta y equipo auxiliar

3. Activo diferido: son los bienes intangibles necesarios para constituir y operar la empresa y que le son exclusivamente útiles.

- Costos de estudios y proyectos
- Gastos notariales
- Gastos preoperativos

Pasivos de la empresa:

1. Pasivo a corto plazo: está constituido por aquellas deudas que la empresa tiene obligación de pagar en un plazo no mayor a un año.

- Créditos bancarios a corto plazo
- Créditos de proveedores de insumos
- Provisión para impuestos y reparto de utilidades

2. Pasivo a largo plazo: está formado por las deudas que la empresa tiene obligación de pagar en un plazo mayor a un año.

- Créditos a mediano y largo plazo:
- Obligaciones
- Acreedores hipotecarios

Capital Contable:

El capital contable de la empresa está constituido por las aportaciones efectivas de los socios, más las reservas legales y los superávit o déficit netos que resulten de los ejercicios de operación.

Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto se recomienda presentar sólo el balance general inicial, ya que cuando una empresa empieza a generar ganancias no se sabe con toda certeza el destino de las mismas. Se puede decidir en la práctica, distribuir la mayoría de las utilidades; reinvertir en el propio negocio; invertir en otras empresas por medio de acciones, o invertir en cualquier otra alternativa. Sin embargo se presenta el Balance General por los 10 años, suponiendo que no se retiran las utilidades a efecto de tener una visión del comportamiento de las mismas. (Cuadros 3.19, 3.24, 3.29)³⁹

³⁹ *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 91-92*

3.5.3 Estado de origen y aplicación de recursos

El estado de origen y aplicación de recursos tiene como objetivo indicar de dónde provienen y en qué serán aplicados los flujos de efectivo obtenidos y generados por la empresa. Es un estado dinámico que informa, como su nombre lo indica, acerca de la fuente y el destino de los recursos de la empresa para un período determinado.

Se calcula a partir de un estado de resultados y de dos balances generales, uno al principio del período y otro al final; se puede estimar un estado de origen y aplicación de recursos para cualquier intervalo de tiempo. El cambio en la posición de efectivo se define como la diferencia entre los orígenes y las aplicaciones de fondos.

El flujo de efectivo contendrá en principio, todos los ingresos o entradas de efectivo que se ordenarán en los períodos en que se evalúa (lo que se llama el horizonte del proyecto). En seguida se anotarán todas las salidas de efectivo clasificándolas en: costos, gastos, amortizaciones de créditos, pagos de impuestos y la participación de utilidades y se obtiene el saldo final (los ingresos menos el total de salidas).

ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS			
ORIGEN		APLICACIÓN	
	concepto		concepto
1	Utilidad neta	1	Activos circulantes
2	Depreciaciones y amortizaciones	2	Activos fijos
3	Capital Social	3	Activos diferidos
4	Créditos a corto plazo	4	Capital de trabajo
5	Créditos a largo plazo	5	Amortización de créditos a corto plazo
6	Proveedores	6	Amortización de créditos a largo plazo
7	Reinversión	7	Dividendos

La depreciación y amortización son cargos que no representan movimiento de efectivo, por lo que hay que agregar los montos correspondientes a la utilidad

neta, para obtener la cantidad representativa de los orígenes de fondos provenientes de las operaciones. Desde luego, la depreciación y la amortización no constituyen literalmente una fuente de fondos porque no se asocia un flujo de efectivo con los gastos de depreciación y amortización.⁴⁰

El saldo obtenido del primer período, que debe ser positivo, se anota para el período subsiguiente en que será sumado a los ingresos. A esto se restarán los egresos, para así obtener el saldo final del siguiente lapso. Ahora bien, cuando el saldo final es negativo significa que hay insuficiencia de ingresos, en cuyo caso deberá optarse por incrementar las aportaciones de los socios, o financiarse con más créditos. Cuando el saldo es positivo, deben tenerse cuidado de que sea el mínimo indispensable para hacer frente a los gastos inmediatos del siguiente período, revisando el capital de trabajo, ya que puede cometerse el error de estar considerando sobreinversión o exceso de recursos innecesarios. (Cuadro 3.20, 3.25, 3.30)⁴¹

3.5.4 Flujo de caja

Los flujos de caja no conforman un estado financiero por sí solo, de hecho derivan del estado de origen y aplicación de recursos. No obstante es conveniente tratarlos por separado, ya que revisten particular importancia para los fines de evaluación de la rentabilidad de los proyectos

Existen diferentes formas de construir el flujo de caja, dependiendo de la finalidad que se persiga con él:

- a) el que se hace con fines de calcular la rentabilidad de una inversión;
- b) el que se hace para determinar la rentabilidad del inversionista, y
- c) el que se hace para medir la capacidad de pago de un proyecto

El flujo de caja que tiene la finalidad de evaluar el proyecto puede confeccionarse también de dos formas distintas: una para evaluar un proyecto nuevo y otra para evaluar un proyecto inserto en una empresa ya existente, donde se podrá, alternativamente, construir un flujo de caja del tipo de incremento.

⁴⁰ WESTON Fred / COPELAND Thomas, *Finanzas en Administración*, McGraw-Hill, México 1988 p 24

⁴¹ *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995, p 62

EL USO DE MOMENTOS

Al evaluar el proyecto en un horizonte de tiempo de diez años, se deberá construir un flujo con once columnas, una para cada año y otra para reflejar todos los desembolsos previos a la puesta en marcha. Esta última va antes que las demás y se conoce como momento cero.

En esta columna se anotará el resultado del calendario de inversiones capitalizado. La capitalización permite incorporar el costo del capital invertido tanto proveniente de préstamos como de aporte. Por esta razón, no debe incluirse un ítem de gastos financieros por el pago del costo del financiamiento durante el período de inversión, ya que incluirlo significaría considerarlo dos veces en la evaluación.

El capital de trabajo calculado, al ser una inversión más, también debe agregarse a las inversiones anteriores.

EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN

El horizonte de evaluación depende mucho de las características de cada proyecto. Si es uno al que se le augura una vida útil real de cinco, ocho o quince años, por ejemplo, lo mejor será construir un flujo de caja a ese número de años. Pero, si la empresa que se crearía con el proyecto pretende mantenerse en el tiempo, hay una convención no escrita que determina que la mayoría de los evaluadores usen un período de evaluación de diez años.

Los beneficios que son posibles de esperar después del décimo año se reflejan en el valor de desecho del proyecto, el cual se anota como un beneficio del proyecto en el último momento del flujo.

ESTRUCTURA GENERAL DE UN FLUJO DE CAJA

Las dificultades que se aprecian en la consideración de los efectos tributarios requieren que, cualquiera sea el objetivo que se persiga con la construcción del flujo de caja, se palleque siempre la siguiente estructura general,

- + Ingresos afectos a impuestos
 - Egresos afectos a impuestos
 - Gastos no desembolsables
-
- = Utilidad antes de impuestos
 - Impuestos
-
- = Utilidad después de impuestos
 - + Ajustes por gastos no desembolsables
 - Egresos no afectos a impuesto
 - + Ingresos no afectos a impuestos
-
- = Flujo de caja del proyecto puro

donde

gastos no desembolsables = gastos que el fisco permite considerar para reducir la utilidad sobre la cual se deberán calcular los impuestos (depreciación y el valor libro de los activos que se venden, la amortización de los activos nominales o intangibles)

La amortización es igual que la depreciación, pero mientras el primero se refiere a la pérdida de valor por el uso que se da a los activos fijos, el segundo se refiere a la pérdida de valor por el uso de los activos intangibles.

Como estos gastos no son desembolsables y deben incluirse para calcular el pago tributario en que deberá incurrirse, después de haber calculado el impuesto se deberán volver a sumar. De esta forma, queda reflejado sólo el efecto tributario.

Egresos no afectos a impuestos = inversiones, por cuanto la adquisición de un activo no disminuye la riqueza de la empresa. La pérdida de valor se produce con el uso de los activos y eso se refleja con la depreciación.

Ingresos no afectos a impuestos = la recuperación del capital de trabajo y el valor de desecho del proyecto.

FLUJO DEL PROYECTO PURO

Proyectos que se evalúan como proyecto puro:

- la creación de un nuevo negocio
- los que se evalúan dentro de una empresa en funcionamiento

En el primer caso, la estructura general de un flujo de caja se aplica totalmente.

Ingreso afecto a impuestos = (en los momentos que corresponda)
ventas del producto o servicio que generaría el proyecto,
venta de residuos
venta de activos durante la operación (especialmente los que se reemplazan)

Egresos afectos a impuestos =
egresos provenientes de fabricación
administración
ventas
remuneraciones
insumos
materiales
servicios, etc.

Gastos no desembolsables =
depreciación: edificaciones, maquinarias, mobiliario, vehículos
valor en libros de los activos que se venden, (se anota sólo en la columna donde se registra el ingreso por venta del activo)
amortizaciones del activo nominal o intangible que correspondan

Ingresos afectos a impuestos - egresos afectos a impuestos - gastos no desembolsables = utilidad antes de impuestos

El impuesto se calcula aplicando un porcentaje sobre esta utilidad.

Si en el momento cero se anotan todos los egresos que deben realizarse antes de la puesta en marcha, con el mismo criterio se deberán incluir las inversiones durante la operación. Si se proyecta una ampliación que generará mayores ingresos a partir del séptimo año (que se reflejarán en el momento siete, o sea, al final del séptimo año), las inversiones en los activos que posibilitarán esa ampliación, así como en el capital de trabajo correspondiente, deberán anotarse en la columna seis.

En este flujo no se incorporan ni los intereses por los préstamos que hagan las instituciones financieras ni las amortizaciones de dichos préstamos. La inversión, sin embargo, se anota en su totalidad, ya que lo que se busca es medir la rentabilidad del proyecto, independientemente de las fuentes de financiamiento. En este caso se evalúa la rentabilidad de toda la inversión.

EL FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA

Este flujo permite incorporar el efecto del financiamiento en la evaluación y determinar cuál es la rentabilidad que obtiene el inversionista por los recursos propios aportados.

Se deberá considerar sólo la inversión propia, para lo cual se restará a la inversión total aquella parte que se financiará mediante préstamos. Posteriormente se restará de los flujos la amortización del crédito de cada período y los intereses correspondientes, aunque corrigiendo el efecto tributario de los intereses. Se puede proceder de dos formas de alternativa:

Incorporar los intereses financieros como un egreso afecto a impuestos y la amortización del crédito como un egreso no afecto a impuesto, por cuanto corresponde sólo a una devolución de un capital que no es propio:

- + Ingresos afectos a impuesto
- Egresos afectos a impuesto
- Gastos no desembolsables
- Gastos financieros
- = Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
- = Utilidad neta
- + Ajuste por pagos no desembolsables
- Amortización de los préstamos
- = Flujo de caja del inversionista

La otra forma es tomar el flujo de caja del proyecto puro y restarle el efecto del financiamiento:

- + Ingresos afectos a impuesto
- Egresos afectos a impuesto
- Gastos no desembolsables
- = Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
- = Utilidad neta
- + Ajuste por pagos no desembolsables
- = Flujo de caja del proyecto puro
- Amortización del préstamo en el período
- Gastos financieros del período
- + Ahorro tributario de los gastos financieros
- = Flujo de caja del inversionista

El ahorro tributario de los gastos financieros se produce por la posibilidad de que el pago de los intereses del préstamo se anoten como un gasto contable antes de impuesto que disminuye la utilidad y, en consecuencia, el impuesto a pagar.

Para calcular fácilmente el monto de este ahorro bastará con aplicar la tasa de impuesto al monto de los gastos financieros.

FLUJO DE CAJA PARA MEDIR LA CAPACIDAD DE PAGO DEL PROYECTO

Si un proyecto es evaluado desde la perspectiva de la institución financiera que tiene que decidir si entrega los recursos solicitados en préstamo, es necesario considerar si el proyecto es capaz de devolver esos recursos y los intereses que devengue en los plazos y con las condiciones que se definan.

Al elaborar un flujo de caja para medir su rentabilidad se incluyen dos beneficios que no constituyen ingresos disponibles sino hasta cuando acabe la empresa que se crearía con el proyecto: el valor de desecho y la recuperación del capital de trabajo.

Al tenerse el flujo de caja del proyecto puro realmente disponible para pagar el préstamo y su costo financiero, se podrá fácilmente comparar con las condiciones de crédito y apreciar si el período de gracia es insuficiente o excesivo.

También le interesará al inversionista conocer la capacidad de pago del proyecto, puesto que de esta forma dispondrá de un elemento de análisis de mucha utilidad para el momento de negociar las condiciones del préstamo

El cálculo de los flujos de caja del proyecto puro y del inversionista se presentan en los cuadros 3.21, 3.22, 3.26, 3.27, 3.31 y 3.32⁴²

⁴² NASSIR Chalm, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 95-103

CUADRO 3.18

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA FINANCIAMIENTO CREDITO HIPOTECARIO (pesos)										
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS	10,198,291	13,278,077	18,882,802	21,300,197	26,081,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
COSTOS										
Directos	5,091,381	6,181,883	7,400,109	8,825,719	10,313,487	12,040,174	13,574,557	15,173,478	16,844,128	18,535,359
Materia prima	4,522,888	5,591,085	6,708,733	8,067,357	9,494,389	10,882,486	12,354,354	13,894,705	15,484,791	17,102,820
Mano de obra directa	988,714	630,817	691,376	758,182	819,119	1,157,888	1,220,203	1,278,773	1,359,335	1,432,739
Indirectos	1,618,384	1,897,822	2,188,775	2,522,837	2,845,876	3,118,535	3,387,824	3,648,188	3,901,118	4,132,858
Mano de obra indirecta	207,043	229,852	251,889	278,013	298,205	318,097	333,186	349,158	371,155	391,197
Otros materiales	7,500	8,885	10,283	11,839	13,539	14,893	18,233	17,532	18,759	19,884
Propensos, Agua, Luz	301,500	356,373	413,383	479,949	544,282	588,888	652,570	704,776	754,110	799,357
Mantenimiento	1,102,311	1,302,831	1,511,400	1,754,738	1,989,870	2,188,857	2,385,855	2,576,723	2,757,084	2,922,519
COSTOS DE PRODUCCIÓN	6,708,735	8,089,704	9,588,884	11,348,356	13,159,363	15,158,709	16,962,381	18,821,886	20,745,244	22,668,317
UTILIDAD BRUTA	3,489,556	5,188,372	7,278,018	9,951,841	12,932,319	15,651,161	18,949,725	22,515,338	26,258,167	30,142,876
Seguros	150,000	177,300	205,888	238,781	270,777	297,855	324,662	350,835	375,179	397,690
Suavitos	29,702	32,946	36,109	39,587	42,780	45,347	47,796	50,080	53,246	56,121
Papelaria, Teléfono, Otros	75,000	88,850	102,834	119,380	135,389	148,927	162,331	175,317	187,590	198,845
GASTOS ADMINISTRACIÓN	254,702	288,886	344,611	387,788	448,946	482,130	534,789	578,042	616,015	652,656
GASTOS FINANCIEROS	1,016,886	738,882	687,879	689,044	585,271	452,207	378,351	295,966	205,079	106,123
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	673,383	673,383	673,383	673,383	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
UTILIDAD (PERDIDA) DE OPERACIÓN	1,503,825	3,459,131	5,570,885	8,221,867	11,288,490	14,077,212	17,406,972	21,013,718	24,807,461	28,754,484
IMPUESTOS ISR (3%)	511,301	1,176,105	1,883,822	2,785,367	3,838,087	4,786,252	5,918,370	7,144,664	8,434,537	9,775,525
PTU (10%)	150,383	345,913	557,007	822,187	1,128,849	1,407,721	1,740,897	2,101,372	2,480,746	2,875,448
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	842,142	1,937,114	3,119,237	4,604,133	6,321,554	7,883,239	9,747,904	11,767,682	13,892,178	16,102,511

CUADRO 3.19

BALANCE GENERAL PROFORMA FINANCIAMIENTO CREDITO HIPOTECARIO (pesos)											
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ACTIVO											
ACTIVO CIRCULANTE											
Caja y Bancos	860,241	1,689,734	4,229,908	7,912,083	13,048,463	19,811,824	28,081,953	38,159,733	50,191,617	64,273,692	80,314,885
Inventarios		376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	860,241	2,076,623	4,693,330	8,471,144	13,720,759	20,603,021	28,988,827	39,189,262	51,349,509	65,564,091	81,740,103
ACTIVO FIJO											
Terreno	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000
Edificios y construcciones	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781
Maquinería y Equipo especial	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113
Mobiliario de oficina	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
Equipo auxiliar	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500
Equipo de transporte	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000
Otros activos fijos	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184
Depreciación acumulada		(668,516)	(1,337,031)	(2,005,547)	(2,674,062)	(3,298,828)	(3,923,583)	(4,548,359)	(5,173,124)	(5,797,890)	(6,422,655)
TOTAL ACTIVO FIJO	8,603,577	7,935,061	7,266,546	6,598,030	5,929,515	5,304,749	4,679,984	4,055,218	3,430,453	2,805,687	2,180,922
ACTIVO DIFERIDO											
Estudios y proyectos	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
Capacitación de personal	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084
Pruebas de arranque	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
Regularización documentos legales	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Otros activos diferidos	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308
Amortización acumulada		(4,847)	(9,694)	(14,542)	(19,389)	(24,236)	(29,083)	(33,930)	(38,778)	(43,625)	(48,472)
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	48,472	43,625	38,778	33,930	29,083	24,236	19,389	14,542	9,694	4,847	0
TOTAL ACTIVO	9,512,290	10,055,310	11,998,653	15,103,105	19,679,357	25,932,006	33,688,200	43,259,022	54,789,656	68,374,625	83,921,024
PASIVO											
CIRCULANTE											
Créditos a corto plazo	628,310										
Créditos de proveedores		376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	628,310	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
DIFERIDO											
Créditos a mediano y largo plazo	2,605,868	2,558,167	2,477,864	2,367,440	2,226,324	2,038,518	1,795,796	1,496,058	1,130,648	690,932	0
TOTAL PASIVO DIFERIDO	2,605,868	2,558,167	2,477,864	2,367,440	2,226,324	2,038,518	1,795,796	1,496,058	1,130,648	690,932	0
TOTAL PASIVO	3,234,179	2,935,056	2,941,286	2,925,501	2,898,620	2,829,715	2,702,670	2,525,588	2,288,540	1,981,331	1,425,219
CAPITAL CONTABLE											
Capital Social	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111
Reservas Legales		42,107	138,983	294,825	525,131	841,209	1,235,371	1,255,622	1,255,622	1,255,622	1,255,622
Superávit (Déficit) Ejercicio		800,035	1,840,258	2,963,275	4,373,927	6,005,477	7,489,077	9,727,653	11,767,682	13,892,178	16,102,511
Superávit (Déficit) Ejercicios anteriores			800,035	2,640,293	5,603,568	9,977,494	15,982,971	23,472,048	33,199,701	44,967,383	58,859,561
TOTAL CAPITAL	6,278,111	7,120,254	9,057,367	12,178,804	16,780,737	23,102,291	30,985,530	40,733,434	52,501,118	68,393,294	82,495,806
PASIVO MAS CAPITAL	9,512,290	10,055,310	11,998,653	15,103,105	19,679,357	25,932,006	33,688,200	43,259,022	54,789,656	68,374,625	83,921,024

CUADRO 3.20

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS											
FINANCIAMIENTO CREDITO HIPOTECARIO											
(PESOS)											
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1. ORIGENES	9,512,290	1,892,394	3,073,898	4,351,980	5,949,792	7,742,394	9,419,725	11,407,047	13,555,187	15,812,180	18,157,342
2. Generación Interna	-	1,515,505	2,610,476	3,792,599	5,277,496	6,951,187	8,512,852	10,377,517	12,397,295	14,521,791	16,732,124
Utilidad neta	-	842,142	1,937,114	3,119,237	4,804,133	6,321,554	7,883,239	9,747,804	11,767,982	13,882,178	16,102,511
Depreciación y amortización	-	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
3. Recursos aportados	9,512,290	376,889	463,422	559,081	672,296	791,197	908,874	1,029,530	1,157,992	1,290,399	1,425,218
Capital Social	6,278,111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédito a corto plazo	628,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédito a largo plazo	2,605,868	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proveedores	-	376,889	463,422	559,081	672,296	791,197	908,874	1,029,530	1,157,992	1,290,399	1,425,218
Otros orígenes de recursos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. APLICACIONES	8,652,049	1,052,900	543,725	699,485	813,413	979,003	1,149,596	1,329,267	1,523,303	1,730,115	2,116,150
5. Adquisiciones de activos	8,652,049	376,889	463,422	559,081	672,296	791,197	908,874	1,029,530	1,157,992	1,290,399	1,425,218
Circulantes	-	376,889	463,422	559,081	672,296	791,197	908,874	1,029,530	1,157,992	1,290,399	1,425,218
Fijos	8,603,577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Difendos	48,472	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Reducción de pasivos	-	676,011	80,303	110,424	141,117	187,808	242,722	299,738	365,410	439,716	590,931
Largo plazo	-	47,701	80,303	110,424	141,117	187,808	242,722	299,738	365,410	439,716	590,931
Corto plazo	-	628,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras aplicaciones de recursos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Caja al inicio	-	880,241	1,899,734	4,229,908	7,912,083	13,048,463	19,811,824	28,091,953	38,159,733	50,191,617	64,273,992
8. Superávit o déficit (1 - 4)	880,241	839,494	2,530,173	3,662,175	5,136,379	6,783,391	8,270,130	10,077,779	12,031,884	14,082,075	16,041,193
9. Caja al final (7 + 8)	880,241	1,699,734	4,229,908	7,912,083	13,048,463	19,811,824	28,091,953	38,159,733	50,191,617	64,273,992	80,314,995

CUADRO 3.21

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO FINANCIAMIENTO CREDITO HIPOTECARIO (pesos)										
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	10,158,291	13,278,077	16,882,802	21,300,187	26,081,882	30,809,871	35,912,105	41,337,004	47,003,411	52,811,183
Venta impresiones	10,158,291	13,278,077	16,882,802	21,300,187	26,081,882	30,809,871	35,912,105	41,337,004	47,003,411	52,811,183
EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	6,964,438	8,388,800	9,931,485	11,746,123	13,808,309	15,650,839	17,487,170	19,387,708	21,361,258	23,320,873
Costos de producción	6,709,735	8,089,704	9,588,894	11,348,356	13,159,383	15,158,709	16,882,381	18,821,886	20,745,244	22,665,317
Gastos de Administración	254,702	298,896	344,611	397,768	448,946	492,130	534,789	576,042	616,015	652,656
GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
Depreciación y amortización	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,520,491	4,216,114	6,258,045	8,880,711	11,853,761	14,529,419	17,785,323	21,309,883	25,012,540	28,880,807
IMPUESTOS	898,867	1,433,479	2,127,735	3,019,442	4,030,279	4,940,002	6,047,010	7,245,282	8,504,283	9,812,806
PTU	252,049	421,611	625,804	886,071	1,185,376	1,452,942	1,778,532	2,130,888	2,501,254	2,888,061
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	1,411,475	2,381,024	3,504,505	4,973,188	6,638,106	8,138,475	9,859,781	11,833,423	14,007,022	16,181,940
AJUSTES POR GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
SALDO	2,084,838	3,034,388	4,177,868	5,646,581	7,267,719	8,788,087	10,589,384	12,563,035	14,838,635	16,791,553

CUADRO 3.22

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO DEL INVERSIONISTA										
FINANCIAMIENTO CREDITO HIPOTECARIO										
(pesos)										
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	10,158,291	13,278,077	16,862,802	21,300,197	26,091,682	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
Venta impresiones	10,158,291	13,278,077	16,862,802	21,300,197	26,091,682	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	6,984,438	8,398,900	9,831,485	11,748,123	13,808,309	15,850,839	17,487,170	19,397,708	21,361,258	23,320,873
Costos de producción	6,709,735	8,089,704	9,588,884	11,348,358	13,159,363	15,159,709	16,982,361	18,821,888	20,745,244	22,686,317
Gastos de Administración	254,702	289,896	344,811	387,788	448,946	482,130	534,789	576,042	618,015	652,856
GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,813	629,813	629,813	629,813	629,813	629,813
Depreciación y amortización	673,363	673,363	673,363	673,363	629,813	629,813	629,813	629,813	629,813	629,813
GASTOS FINANCIEROS	1,016,886	796,982	687,979	609,044	565,271	482,207	378,351	285,863	205,079	106,123
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	1,503,825	3,459,131	5,570,885	8,221,867	11,266,480	14,077,212	17,406,972	21,013,718	24,807,461	28,754,484
IMPUESTOS	511,301	1,178,105	1,883,822	2,786,367	3,838,087	4,786,252	5,918,370	7,144,884	8,434,537	9,776,525
PTU	150,363	345,913	557,007	822,167	1,128,849	1,407,721	1,740,667	2,101,372	2,480,746	2,875,448
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	842,142	1,837,114	3,119,257	4,604,133	6,321,554	7,863,239	9,747,904	11,767,862	13,892,178	16,102,511
AJUSTES POR GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,813	629,813	629,813	629,813	629,813	629,813
AMORTIZACIÓN DE LOS PRÉSTAMOS	678,011	80,303	110,424	141,117	187,808	242,722	289,736	365,410	459,718	580,831
SALDO	839,484	2,530,173	3,682,175	5,138,379	6,783,361	8,270,130	10,077,779	12,031,884	14,082,075	16,041,193

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA										
FINANCIAMIENTO POR ARRENDAMIENTO FINANCIERO										
(pesos)										
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS	10,158,291	13,278,077	16,862,902	21,300,197	26,091,682	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
COSTOS										
Directos	5,091,381	6,191,883	7,400,109	8,825,719	10,313,487	12,040,174	13,574,557	15,173,478	16,844,126	18,535,359
Materia prima	4,522,868	5,561,065	6,706,733	8,067,557	9,494,369	10,862,486	12,354,354	13,894,705	15,484,791	17,102,620
Mano de obra directa	568,714	630,817	691,376	758,162	819,119	1,157,688	1,220,203	1,278,773	1,359,335	1,432,739
Indirectos	1,618,354	1,897,822	2,186,775	2,522,637	2,845,876	3,118,535	3,387,824	3,648,188	3,901,118	4,132,958
Mano de obra indirecta	207,043	229,652	251,699	276,013	296,205	316,087	333,166	349,158	371,155	391,197
Otros materiales	7,500	8,865	10,283	11,939	13,539	14,893	16,233	17,532	18,759	19,884
Preprensa, Agua, Luz	301,500	356,373	413,393	479,949	544,262	598,688	652,570	704,776	754,110	799,357
Mantenimiento	1,102,311	1,302,931	1,511,400	1,754,736	1,989,870	2,188,857	2,385,855	2,576,723	2,757,094	2,922,519
COSTOS DE PRODUCCIÓN	6,709,735	8,089,704	9,586,884	11,348,356	13,159,363	15,158,709	16,962,381	18,821,666	20,745,244	22,668,317
UTILIDAD BRUTA	3,448,556	5,188,372	7,276,018	9,951,841	12,932,319	15,651,161	18,949,725	22,515,338	26,258,167	30,142,876
Seguros	150,000	177,300	205,868	238,781	270,777	297,855	324,662	350,635	375,179	397,690
Sueldos	29,702	32,946	36,109	39,597	42,780	45,347	47,796	50,090	53,246	56,121
Papelería, Teléfono, Otros	75,000	88,650	102,834	119,390	135,389	148,927	162,331	175,317	187,590	198,845
GASTOS ADMINISTRACIÓN	254,702	298,896	344,611	397,768	448,946	492,130	534,789	576,042	616,015	652,656
GASTOS FINANCIEROS	900,695	656,471	592,051	562,324	477,667	378,359	313,228	242,338	166,037	84,949
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
UTILIDAD (PERDIDA) DE OPERACIÓN	1,619,796	3,559,643	5,865,984	8,318,386	11,376,093	14,151,060	17,472,096	21,067,345	24,846,503	28,775,658
IMPUESTOS ISR (34%)	550,731	1,210,279	1,926,438	2,828,251	3,867,872	4,811,360	5,940,512	7,162,897	8,447,811	9,783,724
PTU (10%)	161,980	355,964	586,599	831,839	1,137,609	1,415,106	1,747,210	2,106,735	2,484,650	2,877,566
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	907,086	1,993,400	3,172,957	4,658,296	6,370,612	7,924,594	9,784,373	11,797,713	13,914,042	16,114,369

CUADRO 3.24

BALANCE GENERAL PROFORMA											
FINANCIAMIENTO POR ARRENDAMIENTO FINANCIERO											
(pesos)											
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ACTIVO											
ACTIVO CIRCULANTE											
Caja y Bancos	860,241	1,746,875	4,311,711	8,024,396	13,191,216	19,981,521	28,275,333	38,377,929	50,437,003	64,550,021	80,631,110
Inventarios		376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	860,241	2,123,764	4,775,133	8,583,457	13,863,512	20,772,718	29,182,207	39,407,459	51,594,895	65,840,420	82,056,328
ACTIVO FIJO											
Terreno	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000
Edificios y construcciones	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781
Máquinaria y Equipo especial	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113
Mobiliario de oficina	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
Equipo auxiliar	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500
Equipo de transporte	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000
Otros activos fijos	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184	85,184
Depreciación acumulada		(668,516)	(1,337,031)	(2,005,547)	(2,674,062)	(3,298,628)	(3,923,593)	(4,548,359)	(5,173,124)	(5,797,890)	(6,422,655)
TOTAL ACTIVO FIJO	8,603,577	7,935,061	7,286,546	6,598,030	5,929,515	5,304,749	4,679,984	4,055,216	3,430,453	2,805,687	2,180,922
ACTIVO DIFERIDO											
Estudios y proyectos	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
Capacitación de personal	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084
Pruebas de arranque	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
Regularización documentos legales	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Otros activos diferidos	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308
Amortización acumulada		(4,847)	(9,694)	(14,542)	(19,389)	(24,236)	(29,083)	(33,930)	(38,778)	(43,625)	(48,472)
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	48,472	43,625	38,778	33,830	29,083	24,236	19,389	14,542	9,694	4,847	0
TOTAL ACTIVO	9,512,290	10,102,450	12,080,457	15,215,417	19,822,110	26,101,704	33,861,579	43,477,218	55,035,042	68,650,954	84,237,250
PASIVO											
CIRCULANTE											
Créditos a corto plazo	628,310										
Créditos de proveedores		376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	628,310	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
DIFERIDO											
Créditos arrendamiento financiero	2,709,390	2,643,885	2,541,959	2,408,324	2,243,485	2,033,565	1,773,170	1,461,780	1,093,529	662,892	(0)
TOTAL PASIVO DIFERIDO	2,709,390	2,643,885	2,541,959	2,408,324	2,243,485	2,033,565	1,773,170	1,461,780	1,093,529	662,892	(0)
TOTAL PASIVO	3,337,700	3,020,774	3,005,381	2,967,385	2,915,781	2,824,762	2,680,044	2,491,310	2,251,421	1,953,291	1,425,218
CAPITAL CONTABLE											
Capital Social	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590	6,174,590
Reservas Legales		45,354	145,024	303,672	536,587	855,118	1,234,918	1,234,918	1,234,918	1,234,918	1,234,918
Superávit (Déficit) Ejercicio		861,732	1,893,730	3,014,309	4,425,381	6,052,082	7,544,793	9,784,373	11,797,713	13,914,042	16,114,369
Superávit (Déficit) Ejercicios anteriores			861,732	2,755,462	5,769,771	10,195,152	16,247,234	23,782,027	33,576,400	45,374,114	59,288,155
TOTAL CAPITAL	6,174,590	7,081,676	9,075,076	12,248,033	16,906,329	23,276,941	31,201,535	40,965,908	52,783,622	66,697,663	82,812,032
PASIVO MAS CAPITAL	9,512,290	10,102,450	12,080,457	15,215,417	19,822,110	26,101,704	33,861,579	43,477,218	55,035,042	68,650,954	84,237,250

CUADRO 3.25

**ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS
FINANCIAMIENTO POR ARRENDAMIENTO FINANCIERO
(pesos)**

CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1. ORIGENES	9,512,290	1,857,338	3,130,185	4,405,381	6,003,955	7,791,422	9,461,080	11,443,516	13,585,218	15,834,054	18,169,200
2. Generación Interna	-	1,580,449	2,666,763	3,846,319	5,331,659	7,000,225	8,554,206	10,413,986	12,427,326	14,543,654	16,743,981
Utilidad neta		907,086	1,993,400	3,172,957	4,658,296	6,370,612	7,924,594	9,784,373	11,797,713	13,914,042	16,114,369
Depreciación y amortización		673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
3. Recursos aportados	9,512,290	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Capital Social	6,174,590										
Crédito a corto plazo	628,310										
Arrendamiento Financiero	2,709,390										
Proveedores	-	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Otros orígenes de recursos											
4. APLICACIONES	8,652,049	1,070,704	565,349	692,696	837,136	1,001,117	1,167,268	1,340,919	1,526,144	1,721,036	2,088,111
5. Adquisiciones de activos	8,652,049	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Circulantes	-	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Fijos	8,603,577										
Diferidos	48,472										
6. Reducción de pasivos	-	693,815	101,927	133,635	164,839	209,920	260,395	311,390	368,252	430,637	662,892
Arrendamiento Financiero		65,505	101,927	133,635	164,839	209,920	260,395	311,390	368,252	430,637	662,892
Corto plazo		628,310									
Otras aplicaciones de recursos											
7. Caja al inicio		860,241	1,746,875	4,311,711	8,024,396	13,191,216	19,981,521	28,275,333	38,377,929	50,437,003	64,550,021
8. Superávit o déficit (1 - 4)	860,241	886,634	2,564,836	3,712,684	5,166,820	6,780,305	8,293,812	10,102,596	12,059,074	14,113,018	16,081,089
9. Caja al final (7 + 8)	860,241	1,746,875	4,311,711	8,024,396	13,191,216	19,981,521	28,275,333	38,377,929	50,437,003	64,550,021	80,631,110

CUADRO 3.28

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO										
FINANCIAMIENTO POR ARRENDAMIENTO FINANCIERO										
(pesos)										
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	10,158,291	13,278,077	16,882,902	21,300,197	26,091,862	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
<i>Venta Inmobiliaria</i>	10,158,291	13,278,077	16,882,902	21,300,197	26,091,862	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	6,884,436	8,388,600	9,931,485	11,746,123	13,608,309	15,650,639	17,467,170	19,367,708	21,361,258	23,320,973
<i>Costos de producción</i>	6,709,735	8,089,704	9,586,884	11,348,326	13,159,363	15,158,709	16,962,381	18,821,666	20,745,244	22,668,317
<i>Gastos de Administración</i>	254,702	298,896	344,611	397,798	448,946	492,130	534,789	576,042	616,015	652,656
GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
<i>Depreciación y amortización</i>	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,520,491	4,216,114	6,258,045	8,880,711	11,853,781	14,529,419	17,785,323	21,309,683	25,012,540	28,860,607
IMPUESTOS	856,867	1,433,479	2,127,735	3,019,442	4,030,279	4,940,002	6,047,010	7,245,292	8,504,263	9,812,606
<i>PTU</i>	252,049	421,611	625,804	888,071	1,185,376	1,452,942	1,775,532	2,130,988	2,501,254	2,886,061
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	1,411,475	2,381,024	3,504,505	4,873,188	6,838,106	8,136,475	9,859,781	11,933,423	14,007,022	16,161,940
AJUSTES POR GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
SALDO	2,084,838	3,034,386	4,177,868	5,646,561	7,267,719	8,786,087	10,589,394	12,563,035	14,636,635	16,791,553

CUADRO 3.27

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO DEL INVERSIONISTA FINANCIAMIENTO POR ARRENDAMIENTO FINANCIERO										
(PESOS)										
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	10,158,291	13,278,077	18,882,802	21,300,197	28,091,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
<i>Venta impresiones</i>	10,158,291	13,278,077	18,882,802	21,300,197	28,091,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	8,984,438	8,388,800	9,931,485	11,746,123	13,808,309	15,650,839	17,497,170	19,397,708	21,361,258	23,320,873
<i>Costos de producción</i>	6,709,735	6,089,704	6,586,884	11,348,356	13,159,363	15,158,709	16,962,381	18,821,666	20,745,244	22,668,317
<i>Gastos de Administración</i>	254,702	298,896	344,611	397,768	448,946	492,130	534,789	576,042	616,015	652,656
GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
<i>Depreciación y amortización</i>	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
GASTOS FINANCIEROS	800,885	858,471	582,051	582,324	477,667	378,359	313,228	242,338	166,037	84,949
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	1,819,788	3,559,643	5,885,984	8,318,386	11,378,003	14,151,060	17,472,096	21,067,345	24,846,503	28,775,658
IMPUESTOS	550,731	1,210,279	1,928,438	2,828,251	3,887,872	4,811,360	5,840,512	7,162,897	8,447,811	9,783,724
PTU	181,880	355,984	586,589	831,839	1,137,809	1,415,106	1,747,210	2,106,735	2,484,650	2,877,566
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	807,086	1,893,400	3,172,857	4,858,286	6,370,612	7,924,594	9,784,373	11,797,713	13,914,042	16,114,369
AJUSTES POR GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
AMORTIZACIÓN DE LOS PRÉSTAMOS	683,615	101,827	133,635	164,839	209,820	260,395	311,380	368,252	430,637	662,892
SALDO	888,634	2,584,836	3,712,684	5,186,820	6,780,305	8,283,812	10,102,596	12,059,074	14,113,018	16,081,089

CUADRO 3.28

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA FINANCIAMIENTO EN DÓLARES (pesos)										
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS	10,158,281	13,278,077	16,862,902	21,300,197	26,091,682	30,609,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
COSTOS										
Directos	5,091,381	6,191,883	7,400,109	8,825,719	10,313,487	12,040,174	13,574,557	15,173,478	16,844,126	18,535,359
Materia prima	4,522,668	5,561,065	6,708,733	8,067,557	9,494,369	10,882,486	12,354,354	13,894,705	15,484,791	17,102,620
Mano de obra directa	568,714	630,817	691,376	758,162	819,119	1,157,688	1,220,203	1,278,773	1,359,335	1,432,739
Indirectos	1,618,354	1,897,822	2,186,775	2,522,637	2,845,876	3,118,535	3,387,824	3,648,188	3,901,118	4,132,958
Mano de obra indirecta	207,043	229,852	251,699	276,013	298,205	316,097	333,166	349,158	371,155	391,197
Otros materiales	7,500	8,865	10,283	11,939	13,539	14,893	16,233	17,532	18,759	19,884
Preparansa, Agua, Luz	301,500	358,373	413,393	478,949	544,262	598,688	652,570	704,776	754,110	799,357
Mantenimiento	1,102,311	1,302,931	1,511,400	1,754,736	1,989,870	2,188,857	2,385,855	2,576,723	2,757,094	2,922,519
COSTOS DE PRODUCCIÓN	6,709,735	8,089,704	9,586,884	11,348,356	13,159,363	15,158,709	16,962,381	18,821,666	20,745,244	22,668,317
UTILIDAD BRUTA	3,448,556	5,188,372	7,276,018	9,951,841	12,932,319	15,651,161	18,949,725	22,515,338	26,258,167	30,142,876
Seguros	150,000	177,300	205,668	238,781	270,777	297,855	324,662	350,635	375,179	397,690
Sueldos	29,702	32,946	36,109	39,597	42,780	45,347	47,796	50,090	53,246	56,121
Papelería, Teléfono, Otros	75,000	88,650	102,834	119,390	135,389	148,927	162,331	175,317	187,590	198,845
GASTOS ADMINISTRACIÓN	254,702	298,896	344,611	397,768	448,946	492,130	534,789	576,042	616,015	652,656
GASTOS FINANCIEROS	235,342	247,440	253,575	256,101	249,207	230,758	203,898	167,885	122,126	66,222
UTILIDAD (PÉRDIDA) CAMBIO	162,867	328,960	300,470	305,168	251,423	177,604	142,168	104,741	67,114	31,402
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
UTILIDAD (PERDIDA) DE OPERACIÓN	2,122,282	3,639,714	5,704,000	8,319,441	11,353,130	14,121,057	17,439,257	21,037,057	24,823,300	28,762,983
IMPUESTOS ISR (34%)	721,576	1,237,503	1,939,360	2,828,610	3,860,064	4,801,159	5,929,347	7,152,600	8,439,922	9,779,414
PTU (10%)	212,228	363,971	570,400	831,944	1,135,313	1,412,106	1,743,926	2,103,708	2,482,330	2,876,298
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	1,188,478	2,038,240	3,194,240	4,658,887	6,357,753	7,907,792	9,785,984	11,780,752	13,901,048	16,107,270

CUADRO 3.29

BALANCE GENERAL PROFORMA FINANCIAMIENTO EN DÓLARES (pesos)											
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ACTIVO											
ACTIVO CIRCULANTE											
Caja y Bancos	860,241	2,070,004	4,862,270	8,774,896	14,079,778	20,923,921	29,180,764	39,190,101	51,069,756	65,008,428	80,997,634
Inventarios		376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	860,241	2,446,893	5,345,692	9,333,959	14,752,075	21,715,118	30,087,638	40,219,631	52,257,648	66,298,827	82,422,852
ACTIVO FIJO											
Terreno	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000	210,000
Edificios y construcciones	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781	564,781
Maquinería y Equipo especial	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113	7,444,113
Mobiliario de oficina	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
Equipo auxiliar	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500	81,500
Equipo de transporte	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000	175,000
Otros activos fijos	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164	85,164
Depreciación acumulada		(888,516)	(1,337,031)	(2,005,547)	(2,674,062)	(3,296,828)	(3,923,593)	(4,546,359)	(5,173,124)	(5,797,890)	(6,422,655)
TOTAL ACTIVO FIJO	8,603,577	7,835,061	7,286,546	6,598,030	5,829,515	5,304,749	4,679,984	4,055,218	3,430,453	2,805,687	2,180,922
ACTIVO DIFERIDO											
Estudios y proyectos	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280
Capacitación de personal	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084	22,084
Pruebas de arranque	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800	7,800
Regularización documentos legales	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Otros activos diferidos	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308	2,308
Amortización acumulada		(4,847)	(9,694)	(14,542)	(19,389)	(24,236)	(29,083)	(33,930)	(38,778)	(43,625)	(48,472)
TOTAL ACTIVO DIFERIDO	48,472	43,625	38,778	33,930	29,083	24,236	19,389	14,542	9,694	4,847	0
TOTAL ACTIVO	9,512,290	10,425,579	12,651,015	15,965,920	20,710,673	27,044,103	34,787,010	44,289,390	55,697,795	69,109,361	84,603,774
PASIVO											
CIRCULANTE											
Créditos a corto plazo	628,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos de proveedores		376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	628,310	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
DIFERIDO											
Créditos a mediano y largo plazo	2,605,868	2,582,101	2,682,764	2,707,790	2,680,420	2,537,197	2,256,635	1,870,376	1,369,666	747,677	(0)
TOTAL PASIVO DIFERIDO	2,605,868	2,582,101	2,682,764	2,707,790	2,680,420	2,537,197	2,256,635	1,870,376	1,369,666	747,677	(0)
TOTAL PASIVO	3,234,179	2,958,990	3,146,186	3,266,851	3,352,716	3,328,394	3,163,509	2,899,905	2,527,558	2,038,076	1,425,218
CAPITAL CONTABLE											
Capital Social	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111	6,278,111
Reservas Legales		59,424	161,336	321,048	553,692	871,880	1,255,622	1,255,622	1,255,622	1,255,622	1,255,622
Superávit (Déficit) Ejercicio		1,129,054	1,936,326	3,034,526	4,425,943	6,039,865	7,524,050	9,765,984	11,780,752	13,901,048	16,107,270
Superávit (Déficit) Ejercicios anteriores			1,129,054	3,085,382	6,099,910	10,525,853	16,565,718	24,089,768	33,655,752	45,636,504	59,537,552
TOTAL CAPITAL	6,278,111	7,466,589	9,504,829	12,699,069	17,357,956	23,715,709	31,623,501	41,389,485	53,170,237	67,071,285	83,178,556
PASIVO MAS CAPITAL	9,512,290	10,425,579	12,651,015	15,965,920	20,710,673	27,044,103	34,787,010	44,289,390	55,697,795	69,109,361	84,603,774

CUADRO 3.30

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE RECURSOS											
FINANCIAMIENTO EN DÓLARES											
(pesos)											
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1. ORIGENES	9,512,290	2,401,596	3,503,984	4,727,134	6,309,714	8,029,987	9,621,882	11,567,294	13,672,998	15,888,174	18,193,504
2. Generación Interna	-	1,861,841	2,711,603	3,867,603	5,332,250	6,987,366	8,537,405	10,395,597	12,410,365	14,530,661	16,736,883
Utilidad neta	-	1,188,478	2,038,240	3,184,240	4,658,887	6,357,753	7,907,792	9,765,984	11,780,752	13,901,048	16,107,270
Depreciación y amortización	-	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
3. Recursos aportados	9,512,290	539,756	792,382	859,531	977,464	1,042,621	1,084,478	1,171,698	1,262,633	1,357,513	1,456,621
Capital Social	6,278,111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédito a corto plazo	628,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédito a largo plazo	2,605,868	162,867	328,960	300,470	305,168	251,423	177,604	142,168	104,741	67,114	31,402
Proveedores	-	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Otros orígenes de recursos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. APLICACIONES	8,652,049	1,191,833	691,718	834,505	1,004,834	1,185,844	1,365,039	1,557,957	1,783,343	1,979,502	2,204,297
5. Adquisiciones de activos	8,652,049	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Circulantes	-	376,889	463,422	559,061	672,296	791,197	906,874	1,029,530	1,157,892	1,290,399	1,425,218
Fijos	8,603,577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diferidos	48,472	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Reducción de pasivos	-	814,944	228,296	275,444	332,538	394,647	458,165	528,427	605,451	689,103	779,079
Largo plazo	-	186,634	228,296	275,444	332,538	394,647	458,165	528,427	605,451	689,103	779,079
Corto plazo	-	628,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras aplicaciones de recursos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Caja al inicio	-	860,241	2,070,004	4,882,270	8,774,898	14,079,778	20,923,921	29,180,764	39,190,101	51,099,756	65,008,428
8. Superávit o déficit (1 - 4)	860,241	1,209,763	2,812,266	3,892,629	5,304,860	6,844,142	8,256,843	10,009,337	11,909,655	13,908,671	15,989,206
9. Caja al final (7 + 8)	860,241	2,070,004	4,882,270	8,774,898	14,079,778	20,923,921	29,180,764	39,190,101	51,099,756	65,008,428	80,997,634

CUADRO 3.31

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO										
FINANCIAMIENTO EN DÓLARES										
(PESOS)										
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	10,158,291	13,278,077	16,882,802	21,300,197	26,091,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
Venta Impresiones	10,158,291	13,278,077	16,882,802	21,300,197	26,091,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	7,127,304	8,717,580	10,231,885	12,051,291	13,889,733	15,828,443	17,836,338	19,502,449	21,428,372	23,352,375
Costos de producción	6,708,735	8,088,704	9,588,884	11,348,356	13,159,363	15,158,709	16,882,381	18,821,886	20,745,244	22,868,317
Gastos de Administración	254,702	288,886	344,611	387,788	448,946	492,130	534,789	578,042	616,015	652,856
Pérdida en cambio	162,867	328,880	300,470	305,168	251,423	177,604	142,168	104,741	67,114	31,402
GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
Depreciación y amortización	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,357,824	3,887,154	5,957,575	8,575,543	11,802,337	14,351,815	17,843,155	21,204,942	24,945,426	28,829,205
IMPUESTOS	801,582	1,321,632	2,025,576	2,915,885	3,944,795	4,879,617	5,988,673	7,209,680	8,481,445	9,801,930
PTU	235,762	388,715	585,758	857,554	1,180,234	1,435,182	1,784,316	2,120,494	2,484,543	2,882,920
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	1,320,270	2,178,805	3,336,242	4,802,304	6,497,309	8,037,016	9,880,167	11,874,768	13,989,439	16,144,355
AJUSTES POR GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
SALDO	1,983,632	2,850,169	4,009,605	5,475,667	7,126,922	8,666,629	10,509,780	12,504,380	14,599,051	16,773,967

CUADRO 3.32

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO DEL INVERSIONISTA										
FINANCIAMIENTO EN DÓLARES										
(pesos)										
CONCEPTO / AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	10,158,291	13,278,077	18,882,802	21,300,197	28,091,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
Venta Impuestos	10,158,291	13,278,077	18,882,802	21,300,197	28,091,882	30,809,871	35,912,106	41,337,004	47,003,411	52,811,193
EGRESOS AFECTOS A IMPUESTOS	7,127,304	8,717,980	10,231,985	12,051,291	13,859,733	15,828,443	17,639,338	19,502,449	21,428,372	23,352,375
Costos de producción	6,709,735	8,089,704	9,588,884	11,348,356	13,159,363	15,158,709	16,962,381	18,821,666	20,745,244	22,668,317
Gastos de Administración	254,702	298,888	344,611	397,788	448,946	492,130	534,789	576,042	616,015	652,656
Pérdida en cambio	162,867	328,888	300,470	305,168	251,423	177,604	142,168	104,741	67,114	31,402
GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,383	673,383	673,383	673,383	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
Depreciación y amortización	673,383	673,383	673,383	673,383	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
GASTOS FINANCIEROS	235,342	247,440	253,575	256,101	249,207	230,756	203,886	167,885	122,126	66,222
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	2,122,282	3,639,714	5,704,000	8,319,441	11,363,130	14,121,057	17,439,257	21,037,057	24,823,300	28,762,983
IMPUESTOS	721,578	1,237,503	1,839,380	2,829,610	3,860,064	4,801,159	5,829,347	7,152,800	8,439,922	9,775,414
PTU	212,228	383,871	570,400	831,944	1,135,313	1,412,106	1,743,926	2,103,706	2,482,330	2,876,298
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	1,189,478	2,039,240	3,194,240	4,659,867	6,357,753	7,907,792	9,785,984	11,780,752	13,901,048	16,107,270
AJUSTES POR GASTOS NO DESEMBOLSABLES	673,383	673,383	673,383	673,383	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
AMORTIZACIÓN DE LOS PRÉSTAMOS	814,944	228,286	275,444	332,536	394,647	458,165	528,427	605,451	699,703	779,079
SALDO	1,048,895	2,483,305	3,592,159	4,999,712	6,592,719	8,079,239	9,867,169	11,804,914	13,841,558	15,957,804

4. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto, en este momento ya se sabe que existe un mercado potencial atractivo; se habrá determinado un lugar óptimo para la localización del proyecto y el tamaño más adecuado para este último, se conocerá el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva, además de que se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto.⁴³

La evaluación es un tema crucial, ya que a partir de una correcta evaluación de las propuestas de inversión es posible tomar decisiones más seguras sobre los recursos puestos en juego.

En el caso de los estudios de preinversión, y en base al conjunto de datos y proyecciones arrojados, se procede a determinar el rendimiento probable que dará el proyecto durante su vida útil. Es una evaluación sobre resultados esperados más no reales, de ahí que la evaluación financiera de un proyecto sea conocida como *ex-ante* y que la calidad de la información sea determinante en el grado de confianza sobre los resultados previstos.

La evaluación financiera del proyecto es un análisis microeconómico, tomando como objeto de investigación a la unidad productiva y considerando únicamente los efectos directos en costos, gastos e ingresos valorados a precios de mercado.

Los resultados de la evaluación se expresan en un conjunto de indicadores que miden los beneficios esperados y las ventajas de realizar la inversión, los cuales sirven para decidir si los recursos se arriesgan o no se arriesgan.⁴⁴

4.1 CONCEPTO DE RENTABILIDAD

Este término es muy usado para reflejar si conviene o no llevar a cabo una inversión que, de ser rentable será aceptada y en caso contrario, será rechazada.

Sin embargo, la definición de qué es rentable, se relaciona con dos grandes componentes, las utilidades o beneficios y las inversiones mismas, en relación a un patrón establecido previamente.

⁴³ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 217

⁴⁴ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995, p 131

La rentabilidad se entiende como la búsqueda y obtención de máximas utilidades respecto a un volumen de inversión dado. La maximización de esta relación aumenta la rentabilidad respecto al parámetro fijado, esto es, muchos beneficios con pocos desembolsos y, a la inversa, la minimización de dicha relación disminuye la rentabilidad. El parámetro de comparación entre las utilidades o beneficios, es generalmente un costo de oportunidad.

Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo.

Así, para que las inversiones resulten rentables deben incrementar ingresos y/o reducir costos que deben estar protegidas con respecto a la inflación, obteniendo beneficios por encima de ésta y en forma rápida, por lo que siempre está aparejado un riesgo.

La rentabilidad se expresa como una tasa de rendimiento, generalmente anual, la cual revela las unidades monetarias obtenidas por las desembolsadas inicialmente, anotada en porcentaje. La tasa de rendimiento es equivalente a una tasa de interés.

Teóricamente, existen tasas de rendimiento libres de riesgo, esto es, las que ofrece el mercado de dinero a través de los bancos con un rendimiento fijo; lo único que se tiene que hacer es comprar certificados, bonos o pagarés y esperar a que transcurra el tiempo para poder cobrar los réditos y así obtener un rendimiento por el capital depositado.

Se dice que no hay riesgo, sin embargo frente a condiciones de inestabilidad económica, se presentan dos grandes riesgos, la devaluación y la inflación galopante, por lo que invertir en estas condiciones en los instrumentos bancarios mencionados tiene un alto riesgo que muchos analistas e inversionistas no valoran bien para tomar decisiones.

El capital para la formación de una empresa puede provenir de varias fuentes: sólo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas morales (otras empresas), de inversionistas e instituciones de crédito (bancos) o de una mezcla de inversionistas, personas morales y bancos. Independientemente de la fuente, cada uno de los capitales tendrá un costo asociado al capital que se aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio.

Antes de invertir, cualquier inversionista siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA).

Suponiendo que existan condiciones de estabilidad económica, entonces la tasa de rendimiento mínima aceptable del inversionista será:

$$\text{TREMA} = ib + r$$

donde:

ib = tasa del sistema bancario a largo plazo (libre de riesgo)

r = prima de riesgo por llevar a cabo una empresa, expresada como puntos porcentuales

De esta forma la TREMA del proyecto es función de las condiciones que imperan en el mercado financiero a nivel de riesgo de la inversión, el cual debe ser calculado para poder fijar una cierta expectativa de rentabilidad.

En períodos de alta inflación, el rendimiento bancario refleja una pérdida neta del poder adquisitivo o valor real de la moneda, por lo que, para la fijación de la TREMA, no es conveniente considerar la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a rendimiento fijo; si se considera el índice inflacionario como referencia de la TREMA, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo.

Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, no es suficiente mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino más bien que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Se define a la TREMA como:

$$\text{TREMA} = \text{índice inflacionario} + \text{premio al riesgo}$$

El no valorar correctamente el riesgo lleva a decisiones equivocadas, creyendo que una inversión es atractiva, cuando puede no serlo, debido al nivel de riesgo en que se va a incurrir.

El nivel de riesgo puede ser bajo, medio o alto, el cual es una función de las circunstancias económicas, sociales y políticas, del plazo u horizonte de la inversión y sus beneficios, de la forma en que maduren éstos con respecto al tiempo y del sector económico.⁴⁵

⁴⁵ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 179-180

Esta diferencia en la concepción de la rentabilidad da pauta precisamente a dos grandes enfoques de evaluación financiera; el contable y el de flujos o valores descontados.

4.2.1 Contable

En este método los indicadores que tienen relación con la evaluación de proyectos, son la rentabilidad contable (RC) y el período de recuperación del capital (PRC), ambos calculados a partir de los conceptos de utilidad neta, flujo de fondo y activos totales.

La rentabilidad contable es una relación entre la utilidad neta y las inversiones iniciales en activos fijos, diferidos y circulantes o inversiones totales. Sin embargo, debido a que existe una utilidad neta para cada año, calculada en el estado de resultados proforma, se generará, como se comentó, una RC anual distinta, para evitar esto y obtener una RC para todo el período, se promedian las utilidades netas:

$$RC = \frac{\text{Utilidad Neta Promedio}}{\text{Activos Totales}}$$

$$RC = \frac{14'122,669}{9'512,290} = 148\% \quad (\text{Cuadro 4.1})$$

El 148% es una rentabilidad promedio anual sobre cada peso invertido, sin embargo, este indicador no refleja las tendencias en los rendimientos durante el horizonte del proyecto ni la temporalidad de las utilidades, desventajas muy fuertes para ser usado como criterio de decisión en estudios de factibilidad.

La RC es un indicador aceptable para comparar la actuación de una empresa en un año, con respecto a otro o con relación a una meta. La facilidad de su cálculo lo hace útil para conocer una primera aproximación de lo que será la rentabilidad en la elaboración de perfiles de inversión, pero éste no es recomendable para decidir en las etapas posteriores del ciclo de proyectos.

El período de recuperación del capital (PRC) es el otro indicador contable que apoya la evaluación de inversiones, el cual se define como el período de tiempo durante el cual la erogación de capital es recuperada a partir de los flujos de fondos:

$$\sum_{J=0}^{J=PR} FF_j = \sum_{J=0}^{J=N} I_j$$

donde:

FF_j = flujo de fondos

I_j = inversión

PR = período de recuperación

Como se observa en el cálculo de este criterio, el flujo de fondos, que es la utilidad neta más la depreciación de cada año, simplemente se suma hasta igualarlo con la suma de inversiones necesarias para ejecutar el proyecto: (Cuadro 4.2)

También se puede calcular quitando el efecto de la depreciación a partir de la utilidad neta únicamente, suponiendo que se gastó la depreciación, con lo cual el RPC aumentará en alguna medida.

Este indicador presenta la desventaja de no tomar en cuenta el momento en que ocurren las entradas y los desembolsos, teniendo además la limitación de no medir la rentabilidad en un proyecto, debido a que su cálculo no toma en cuenta todos los beneficios producidos después del período de recuperación de la inversión, lo que puede llevar a decisiones erróneas cuando en la comparación de dos alternativas, se elige aquella que permite recuperar lo más rápidamente posible la inversión inicial, pudiendo ser la que tiene menor rentabilidad.

Sin embargo, desde el punto de vista práctico, tiene como ventaja la simplicidad de su cálculo, que protege de riesgos ante la incertidumbre del futuro, y que revela la forma en que maduran los beneficios con respecto al capital. El RPC es un indicador complementario en la toma de decisiones de la inversión, sobre todo cuando se comparan alternativas con flujos similares y no contrastados, teniendo preferencia aquellas con período de recuperación más corto.⁴⁷

⁴⁷ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995 p 135-137

CUADRO 4.1

RENTABILIDAD CONTABLE											
CONCEPTO / AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
UTILIDADES NETAS	2,520,491	4,216,114	6,258,045	8,880,711	11,853,761	14,529,419	17,785,323	21,309,683	25,012,540	28,860,607	14,122,669
INVERSIONES TOTALES	9,512,290										9,512,290
RENTABILIDAD CONTABLE											148%

CUADRO 4.2

PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL										
CONCEPTO / AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UTILIDADES NETAS	2,520,491	4,216,114	6,258,045	8,880,711	11,853,761	14,529,419	17,785,323	21,309,683	25,012,540	28,860,607
DEPRECIACIONES Y AMORT.	673,363	673,363	673,363	673,363	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613	629,613
FLUJO DE FONDOS ACUM	3,193,854	8,063,330	15,014,738	24,568,811	37,052,184	52,211,216	70,626,152	92,565,448	118,207,601	147,897,820
INVERSIONES ACUM	9,512,290	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IPRC		2 AÑOS		9 MESES						

4.2.2 Valor actual neto

Sin duda, éste es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado. Sin embargo, esto no ha evitado que se siga incurriendo en graves problemas de interpretación de los resultados obtenidos.

Pese a que los métodos tradicionales del cálculo de la rentabilidad como el período de recuperación (PRC) y rendimiento sobre la inversión (RC), establecen una relación entre el capital invertido y los rendimientos a recibir, éstos no toman en consideración el hecho de que a mayor tiempo que se reciban las utilidades, menor es su valor actual. El método del valor presente establece la relación de rentabilidad, y toma en consideración el valor actual de las futuras utilidades. La determinación del valor actual del capital invertido no representa ningún problema si éste consiste en un pago único que se llevará a cabo en un futuro próximo. En este caso, no es necesario hacer correcciones de tiempo, pero si la inversión va a ser dispersada en varios años, los pagos futuros serán descontados a partir de la fecha del primer pago y, en consecuencia, también el rendimiento futuro será descontado a partir del primer año en que la inversión y los futuros rendimientos estarán valorados a la misma fecha.⁴⁸

El VAN compara todos los ingresos y egresos del proyecto en un solo momento del tiempo. Por convención, se acepta que éste sea el momento cero, aunque podría ser cualquiera, incluso el último momento de la evaluación. La razón de ello es que es más fácil apreciar la magnitud de las cifras en el momento más cercano al de la decisión.

Quando se calcula el valor actual de un flujo de efectivo neto (beneficios menos costos), se obtiene un valor inferior al que se tendría por la simple suma de esos valores. Esta reducción se debe a que se le "quitó" al flujo el costo del capital, o sea, lo que el inversionista exige al proyecto. Es decir, el valor actual del flujo de efectivo neto refleja lo que queda después de pagar los costos y "ganar" lo que el inversionista quiere. Sin embargo, hay un egreso todavía no considerado: la inversión. Por ello, el VAN se define como el valor actual de los flujos menos la inversión inicial.

La fórmula utilizada para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión es:

$$VAN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

⁴⁸ EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Limusa, México 1991, p 200

⁴⁹ NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 114

donde:

VAN = Valor presente neto
 S_0 = Inversión inicial
 S_t = Flujo de efectivo neto del período t
n = Número de períodos de vida del proyecto
i = Tasa de recuperación mínima atractiva

El valor de i puede ser considerado como el costo de capital, es decir, el ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento que utiliza la empresa, en lugar de TREMA (tasa de recuperación mínima atractiva). Existen algunas desventajas al usar como valor de i el costo de capital. Algunas de estas desventajas son: 1) Difícil de evaluar y actualizar y 2) Puede conducir a tomar malas decisiones puesto que al utilizar el costo de capital, proyectos con valores presentes positivos cercanos a cero serían aceptados. Sin embargo es obvio que estos proyectos en general no son muy atractivos. Por otra parte, el utilizar como valor de i la TREMA, tiene la ventaja de ser establecida muy fácilmente, además es muy fácil considerar en ella factores tales como el riesgo que representa un determinado proyecto, la disponibilidad de dinero de la empresa y la tasa de inflación en la economía nacional.

Además de la característica anterior, el método del valor presente tiene la ventaja de ser siempre único, independientemente del comportamiento que sigan los flujos de efectivo que genera el proyecto de inversión. Esta característica del método del valor presente lo hace ser preferido para utilizarse en situaciones en que el comportamiento irregular de los flujos de efectivo, origina el fenómeno de tasas múltiples de rendimiento.⁵⁰

Otra característica de este método es que está basado en flujos de efectivo y no virtuales, como en muchos casos maneja la contabilidad. En este caso se identifica como costos a todos los desembolsos de efectivo, sean inversiones, costos o gastos, y como beneficios, a todas las entradas de efectivo por la operación; la diferencia algebraica entre costos (-) y beneficios (+), arroja el flujo neto de efectivo (S).⁵¹

Si el VAN es cero, el inversionista gana justo lo que quería ganar; si es positivo, el VAN muestra cuánto más gana por sobre lo que quería ganar; pero, si es negativo, no indica pérdida, sino cuánto faltó para que el inversionista ganara todo lo que quería ganar.⁵²

⁵⁰ COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 61-62

⁵¹ HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995 p 138

⁵² NASSIR Chaim, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 115

El valor del VAN es inversamente proporcional al valor de la i aplicada, de modo que como la i aplicada es la TREMA, si se pide un gran rendimiento a la inversión (es decir, si la tasa mínima aceptable es muy alta), el VAN puede volverse fácilmente negativo, y en ese caso se rechazaría el proyecto: al ir aumentando la TREMA aplicada en el cálculo del VAN, éste va disminuyendo hasta volverse cero o negativo.

Como conclusiones generales acerca del uso del VAN como método de análisis se puede decir lo siguiente:

- Su resultado se interpreta fácilmente en términos monetarios
- Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas
- Su valor depende exclusivamente de la i aplicada. Como esta i es la TREMA, su valor lo determina el evaluador
- Los criterios de evaluación son: si $VAN \geq 0$, acéptese la inversión; si $VAN < 0$, recházese.⁵³

4.2.3 Tasa interna de retorno

Este indicador refleja el rendimiento de los fondos invertidos, siendo un elemento de juicio muy usado y necesario cuando la selección de proyectos se hace bajo una óptica de racionalidad y eficiencia financiera.

La tasa interna de rendimiento (TIR) es un índice de rentabilidad y está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro o el valor anual equivalente de una serie de beneficios y costos. Es decir, la tasa interna de rendimiento de una propuesta de inversión, es aquella tasa de interés i^* que satisface cualquiera de las siguientes ecuaciones:

1. Valor Presente

La TIR busca hasta cuánto podría el inversionista aumentar la tasa de retorno exigida. Es decir, hasta cuánto podrá ganar. Para ello buscará aquella tasa que haga el VAN igual a cero. La TIR informa hasta cuánto podría el inversionista pedir y el proyecto entregar.

⁵³ BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw Hill, México 1990, p 220-221

$$\sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} = 0$$

Para que el VAN sea cero, la diferencia entre el valor actual del flujo y la inversión, debe ser también igual a cero. O sea, el valor actual del flujo debe ser igual a la inversión.

A diferencia del VAN la TIR supone que el cálculo de ésta va al encuentro de una tasa de interés mediante tanteos.

2. Valor Futuro

$$\sum_{t=0}^n S_t (1+i)^{n-t} = 0$$

La tasa interna de rendimiento representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado puede ser visto como la porción de la inversión original que aún permanece sin recuperarse en ese tiempo.

Es la tasa de interés que se gana sobre el saldo no amortizado al comienzo de cada período, esto es, el capital no devuelto y que todavía está involucrado en el proyecto. Al final el saldo es cero, pues dentro de los retiros (beneficios) está considerado el interés y el capital, el cual al final de la vida útil del proyecto ha sido consumido. Por tanto la TIR no es un rendimiento constante sobre la inversión inicial, sino sobre la parte de la inversión no amortizada.

Una de las equivocaciones más comunes que se cometen con el significado de la TIR, es considerarla como la tasa de interés que se gana sobre la inversión inicial requerida por la propuesta. Sin embargo, lo anterior es correcto solamente en el caso de propuestas cuyas vidas sean de un período.

En la evaluación de un proyecto con el método de la tasa interna de rendimiento, es necesario calcular la tasa de interés (i^*) y compararla con la tasa de recuperación mínima (TREMA). Cuando i^* sea mayor que TREMA, conviene que el proyecto sea emprendido.

El método de la tasa interna de rendimiento y del valor actual neto son equivalentes, es decir, que para un mismo proyecto, con cada uno de estos métodos se llega a la misma decisión, aunque son indicadores independientes.

La mayoría de las propuestas de inversión que son analizadas en una empresa, consisten de un desembolso inicial, o una serie de desembolsos iniciales, seguidos por una serie de ingresos positivos. Para estas situaciones, la existencia de una sola tasa interna de rendimiento facilita grandemente el proceso de toma de decisiones. Sin embargo, no todas las propuestas de inversión generan flujos de efectivo de este tipo. Para algunas propuestas, los desembolsos requeridos no están restringidos a los primeros periodos de vida de la inversión. Por consiguiente, es posible que en los flujos de efectivo neto existan varios cambios de signo. Para estos casos, es posible que la propuesta presente el fenómeno de tasas múltiples de rendimiento.

Las condiciones que se tienen que cumplir para que se garantice la existencia de una sola tasa de rendimiento, por norma general, es que toda propuesta de inversión cuyos desembolsos ocurran en los primeros periodos de su vida, y los ingresos en los periodos posteriores, y además se cumpla que la suma absoluta de los ingresos sea mayor que la suma absoluta de los egresos.⁵⁴

4.2.4 Relaciones entre VAN y TIR

Si el VAN es cero, la TIR es exactamente igual a la TREMA. Si el VAN es positivo, la TIR es mayor que la TREMA. Si el VAN es negativo, el inversionista no alcanza a ganar lo que quiere, o sea, la TIR es inferior a la TREMA. De acuerdo con esto, el VAN y la TIR conducirían a la misma decisión.

SI VAN = 0	significa que	TREMA = TIR
SI VAN > 0	significa que	TIR > TREMA
SI VAN < 0	significa que	TIR < TREMA

⁵⁴ cfr COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 73-80
EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Limusa, México 1991, p 140-141

VENTAJAS Y DESVENTAJAS ENTRE VAN Y TIR

El método del VAN muestra que el uso de recursos en un proyecto se justifica si sus beneficios exceden a sus costos, evaluados a una tasa de descuento que reflejará el costo de oportunidad del capital.

El VAN indica de manera clara y exacta si la realización de un proyecto es conveniente ($VAN \geq 0$), o no conveniente ($VAN < 0$).

Este criterio es muy útil sobre todo para seleccionar con exactitud, de un grupo de proyectos, aquel que brinda el máximo beneficio, con respecto al de menor beneficio; de un VAN positivo más alto a uno negativo.

A pesar de la importancia de este indicador, su aplicación presenta una cierta desventaja: la dificultad para determinar adecuadamente la tasa de oportunidad, elemento que juega el papel clave en la obtención de los resultados de un conjunto de proyectos analizados.

Sin embargo, la definición de la tasa depende en última instancia del grupo de inversionistas o del comité de inversiones, basándose en cualquiera de los factores analizados.

En contra posición, la ventaja de la TIR reside en que puede calcularse utilizando solamente los datos correspondientes al proyecto, prescindiendo hasta cierto punto, de la tasa que representa el costo de oportunidad del capital.

En cuanto a las desventajas de la TIR, en primer lugar, hay proyectos para los cuales es posible obtener varias tasas de rentabilidad. Este caso sucede cuando el proyecto presenta alternadamente períodos con flujos positivos y negativos. Sin embargo, cabe mencionar que cuando los flujos sean atípicos, no necesariamente se encuentran varias soluciones a TIR, pero en caso de ser así ninguna respuesta es válida.

Un segundo problema importante se presenta cuando debe elegirse uno entre dos o más proyectos excluyentes. Al elevar la tasa exigida por el inversionista, un proyecto alternativo puede ir de menos a más atractivo, de acuerdo con el criterio del VAN. Por lo anterior, la TIR no puede ser usada para decidir qué proyecto es mejor. Sin embargo, se puede recurrir a un artificio que permite la comparación, el cual consiste en calcular el flujo de incremento entre ambos. Si la TIR de este flujo es mayor que la tasa exigida, ello significa que el proyecto que se toma como incremento del otro es mejor, por cuanto mejora la rentabilidad del primero.

En resumen, entre los problemas de la TIR que no podemos dejar de señalar están:

- TIR positivas e iguales para proyectos con VAN positivos y negativos
- la posibilidad de más de una tasa de interés
- y la dificultad para señalar cuál proyecto es mejor entre varios excluyentes.

De lo anterior se puede concluir que la aplicación de la tasa interna de retorno no supera en ningún caso a la del valor actual neto. En el mejor de los casos, cuando se analiza un solo proyecto y no se presentan las limitaciones expuestas, ambos criterios conducen, como se explicó, a una misma decisión. Sin embargo, cuando se trata de priorizar proyectos, la TIR manifiesta tantas debilidades, que más vale no aplicar los artificios que posibilitan su utilización.

Si en todos los casos la mejor decisión corresponde a la que resulta de la aplicación del valor actual neto, no parece lógico emplear la TIR con la preponderancia que muchos evaluadores asignan.

4.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO EN SITUACIONES INFLACIONARIAS

Un ambiente crónico inflacionario disminuye notablemente el poder de compra de la unidad monetaria, causando grandes divergencias entre flujos de efectivo futuros reales y nominales. Y, en virtud de que se desea determinar rendimientos reales, es necesario incluir explícitamente el impacto de la inflación al hacer un análisis económico. La inflación merma significativamente los ahorros en impuestos atribuibles a la depreciación, puesto que los procedimientos tradicionales basan los cálculos de depreciación en los costos históricos de los activos.

En términos generales se puede definir a la inflación como la medida de la disminución en el poder de compra del peso. Se pueden considerar dos tipos de inflación: general o inflación abierta y reprimida o inflación diferencial. En el primer caso, todos los precios y costos se incrementan en la misma proporción. Para el segundo caso, la tasa de inflación dependerá del sector económico involucrado.

4.3.1 Efecto de la inflación sobre el VAN

El valor presente de los flujos de efectivo generados por un proyecto es calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

²⁵ cfr HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vjda de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995, p 142
NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993, p 113-121

$$1) \quad VAN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} = 0$$

donde:

S_t = flujo de efectivo neto del período t

S_0 = inversión inicial

Sin embargo, la expresión anterior sólo es válida cuando no existe inflación. Para el caso de que exista una tasa de inflación general i_i , los flujos de efectivo futuros no tendrán el mismo poder adquisitivo del año cero. Por consiguiente, antes de determinar el valor presente, los flujos deberán ser deflactados:

$$2) \quad VAN = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S'_t / (1+i_i)^t}{(1+i)^t} = 0$$

Esta ecuación corrige el poder adquisitivo de los flujos de efectivo futuros.

4.3.2 Efecto de la inflación sobre la TIR

Un flujo de efectivo X tendría un valor de $X(1+i)$ al final del siguiente año si es invertido en una tasa de interés i . Si la tasa de interés es tal que el valor presente es cero, entonces, a dicha tasa de interés se le conoce como la tasa interna de rendimiento.

Si hay una tasa de inflación anual i_i , entonces, una tasa interna de rendimiento efectiva, i_e , se puede obtener por la siguiente ecuación:

$$X(1+i_e) = \frac{X(1+i)}{(1+i_i)}$$

y simplificando:

$$i_e = i - i_i - i_e i_i$$

$$i_e = (i - i_i) / (1 + i_i)$$

En esta ecuación, i puede ser vista como la tasa interna de rendimiento nominal (sin considerar inflación) e i_r se puede considerar como la verdadera o real tasa interna de rendimiento.

En la práctica, se utiliza la siguiente ecuación como aproximación para obtener el valor real de la tasa interna de rendimiento cuando las tasas de interés y de inflación son bajas:

$$i_r = i - i_f$$

Para inversiones con vida mayores a un período, es necesario primero deflactar los flujos de efectivo después de impuestos y luego encontrar la tasa de interés efectiva que iguala a cero su valor presente.

4.3.3 Efecto de la inflación en inversiones de activo

Activo Fijo

Básicamente el efecto nocivo de la inflación en inversiones de activo fijo, se debe principalmente al hecho de que la depreciación se obtiene en función del costo histórico del activo. El efecto de determinar la depreciación en esta forma, es incrementar los impuestos a pagar en términos reales y disminuir por ende, los flujos de efectivo reales después de impuestos. Entre mayor sea la tasa de inflación, mayor será la diferencia entre el valor presente obtenido utilizando la ecuación (1) y la ecuación (2), debido a que las deducciones por depreciación son calculadas tomando como base los valores históricos de los activos, no sus valores de mercado, y por otra parte los impuestos son función directa de los ingresos, no de su poder adquisitivo. Por lo que, a medida que los ingresos se incrementan como un resultado de la inflación y las deducciones por concepto de depreciación son mantenidas constantes, el ingreso gravable crece desmesuradamente.

El gasto de depreciación, de acuerdo a la Ley del Impuesto sobre la Renta, debe ser calculada en base a los costos históricos de los activos. Lo que significa que, a medida que el tiempo transcurre, la depreciación que se está deduciendo está expresada en pesos con menor poder de compra; y como resultado, el costo "real" de los activos no está totalmente reflejado en los gastos por depreciación.

Activo Circulante

Las inversiones en activo circulante también se ven afectadas por la inflación, debido a que se debe invertir dinero adicional para mantener los artículos a los nuevos niveles de precios. Conforme la tasa de inflación se incrementa, el rendimiento de una inversión en activo circulante es mayormente afectado que el rendimiento de una inversión en activo fijo, debido a que las inversiones adicionales de activo circulante castigan más el rendimiento del proyecto que la disminución en los ahorros atribuibles a la depreciación y el aumento en los impuestos reales pagados que origina una inversión en activo fijo.

Activos no Depreciables

Los terrenos, que son inversiones del activo fijo que no son depreciables, aumentan de precio conforme al ritmo de la inflación. Sin embargo, como el valor del activo se incrementa con el nivel general de precios, esto ocasiona una ganancia extraordinaria de capital al momento de venderlo. Como las ganancias extraordinarias son gravables, entonces, el rendimiento que se obtiene en la adquisición de un terreno, disminuye significativamente debido a los impuestos que se pagan sobre dichas ganancias.

Sin embargo, en las reformas fiscales a la Ley del Impuesto sobre la Renta de 1979, las ganancias extraordinarias de capital se calculan de una manera diferente. Anteriormente, las ganancias o pérdidas de capital se obtenían como la diferencia entre el valor de rescate del activo al momento de la venta y su valor en libros. Actualmente, la Ley de Impuesto sobre la Renta establece en el artículo 18 que "para determinar la ganancia por la enajenación de terrenos . . . los contribuyentes restarán del ingreso obtenido por su enajenación el monto original de la inversión, el cual se podrá ajustar multiplicándolo por el factor de actualización correspondiente al período comprendido desde el mes en que se realizó la adquisición, hasta el mes inmediato anterior a aquel en que se realice la enajenación."

Lo anterior beneficia considerablemente las inversiones en activos no depreciables, puesto que los rendimientos obtenidos en épocas inflacionarias son similares a los que se obtienen cuando no existe inflación.

4.3.4 Inflación diferencial

Los costos y gastos como la mano de obra directa e indirecta, la materia prima, los gastos generales, etc., se incrementan a diferentes tasas de inflación.

Para determinar el rendimiento que se obtiene al considerar la inflación diferencial, se calcula la ponderación de los porcentajes de inflación de los

diferentes suministros utilizados, la cual se utiliza para determinar las inversiones adicionales de activo circulante.⁵⁶

4.4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En los siguientes cuadros se presenta el flujo de caja del proyecto, analizados como proyecto puro y bajo la perspectiva del inversionista, para cada una de las alternativas de financiamiento y obteniéndose, en cada uno de ellos, los valores del VAN y de la TIR, correspondientes. Cabe señalar que el valor de TREMA utilizado para el cálculo del VAN se determinó en base al promedio de rendimiento anual de los Cetes + 3.5 puntos, durante el período de evaluación:

Cuadro 4.3 - Flujo de caja del proyecto puro con financiamiento a través de crédito hipotecario.

Cuadro 4.4 - Flujo de caja del proyecto del inversionista con financiamiento a través de crédito hipotecario.

Cuadro 4.5 - Flujo de caja del proyecto puro con financiamiento a través de arrendamiento financiero.

Cuadro 4.6 - Flujo de caja del proyecto del inversionista con financiamiento a través de arrendamiento financiero.

Cuadro 4.7 - Flujo de caja del proyecto puro con financiamiento a través de crédito en dólares.

Cuadro 4.8 - Flujo de caja del proyecto del inversionista con financiamiento a través de crédito en dólares.

4.5 COSTO DE CAPITAL

El conocimiento que del costo de capital de trabajo debe tener una empresa es muy importante, puesto que en toda 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. Además, el conocimiento del costo de capital y cómo es éste influenciado por el apalancamiento financiero, permiten tomar mejores decisiones en cuanto a la estructura financiera de la empresa.

⁵⁶ cfr COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 151-167

CUADRO 4.3

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO CREDITO HIPOTECARIO					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(9,512,290)				(9,512,290)
1	3,193,854	(873,363)	2,520,491	(1,109,016)	2,084,838
2	4,889,476	(873,363)	4,216,114	(1,855,090)	3,034,386
3	6,931,408	(873,363)	6,258,045	(2,753,540)	4,177,868
4	9,554,073	(873,363)	8,680,711	(3,907,513)	5,646,561
5	12,483,373	(829,613)	11,853,761	(5,215,655)	7,267,719
6	15,159,032	(829,613)	14,529,419	(6,382,944)	8,766,067
7	18,414,936	(829,613)	17,785,323	(7,825,542)	10,589,394
8	21,939,296	(829,613)	21,309,683	(9,376,261)	12,563,035
9	25,642,152	(829,613)	25,012,540	(11,005,517)	14,636,635
10	29,490,220	(829,613)	28,860,607	(12,698,667)	16,791,553
10	3,466,644		3,466,644	(1,534,123)	1,952,521

TREMA =	22%	VAN =	9,997,173
		TIR =	46.6%

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO CREDITO HIPOTECARIO			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	(9,512,290)		(9,512,290)
1	2,084,838	25%	1,667,870
2	3,034,386	18%	2,053,730
3	4,177,868	16%	2,437,838
4	5,646,561	16%	2,837,899
5	7,267,719	13%	3,220,827
6	8,766,067	10%	3,531,688
7	10,589,394	9%	3,914,003
8	12,563,035	6%	4,299,529
9	14,636,635	7%	4,661,486
10	16,791,553	6%	5,066,727
10	3,466,644	6%	589,159

TREMA =	22%	VAN =	1,169,034
		TIR =	25.8%

CUADRO 4.4

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO INVERSIONISTA CREDITO HIPOTECARIO					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(6,278,111)				(6,278,111)
1	2,177,188	(873,363)	1,503,825	(661,683)	839,494
2	4,132,494	(873,363)	3,459,131	(1,522,018)	2,530,173
3	6,243,428	(873,363)	5,570,065	(2,450,829)	3,682,175
4	8,695,029	(873,363)	8,221,667	(3,817,533)	5,136,379
5	11,918,102	(829,613)	11,288,490	(4,966,935)	6,703,361
6	14,706,825	(829,613)	14,077,212	(6,193,973)	8,270,130
7	18,036,585	(829,613)	17,406,972	(7,656,068)	10,077,779
8	21,643,330	(829,613)	21,013,716	(9,246,036)	12,031,884
9	25,437,074	(829,613)	24,807,461	(10,915,263)	14,082,075
10	29,384,097	(829,613)	28,754,484	(12,651,973)	16,041,193
10	3,486,644		3,486,644	(1,534,123)	1,952,521

TREMA =	22%	VAN =	12,321,722
		TIR =	54.3%

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO INVERSIONISTA CREDITO HIPOTECARIO			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	(6,278,111)		(6,278,111)
1	2,177,188	25%	671,595
2	4,132,494	18%	1,712,469
3	6,243,428	16%	2,148,419
4	8,695,029	16%	2,581,305
5	11,918,102	13%	2,997,311
6	14,706,825	10%	3,331,876
7	18,036,585	9%	3,724,903
8	21,643,330	8%	4,117,750
9	25,437,074	7%	4,504,112
10	29,384,097	8%	4,840,312
10	3,486,644	8%	589,159

TREMA =	22%	VAN =	2,523,546
		TIR =	32.2%

CUADRO 4.5

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO ARRENDAMIENTO FINANCIERO					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(9,512,290)				(9,512,290)
1	3,193,854	(673,363)	2,520,491	(1,109,016)	2,084,838
2	4,889,476	(673,363)	4,216,114	(1,855,090)	3,034,366
3	6,931,408	(673,363)	6,258,045	(2,753,540)	4,177,868
4	9,554,073	(673,363)	8,880,711	(3,907,513)	5,646,561
5	12,483,373	(629,613)	11,853,761	(5,215,655)	7,267,719
6	15,159,032	(629,613)	14,529,419	(6,392,944)	8,766,067
7	18,414,936	(629,613)	17,785,323	(7,825,542)	10,589,394
8	21,939,298	(629,613)	21,309,683	(9,376,261)	12,563,035
9	25,642,152	(629,613)	25,012,540	(11,005,517)	14,636,635
10	29,490,220	(629,613)	28,860,607	(12,898,697)	16,791,553
10	(27,094)		(27,094)	11,921	(15,173)

TREMA =	22%	VAN =	11,840,940
		TIR =	46.5%

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO ARRENDAMIENTO FINANCIERO			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	(9,512,290)		(9,512,290)
1	2,084,838	25%	1,667,670
2	3,034,366	18%	2,053,730
3	4,177,868	16%	2,437,638
4	5,646,561	16%	2,837,899
5	7,267,719	13%	3,220,827
6	8,766,067	10%	3,531,688
7	10,589,394	9%	3,914,003
8	12,563,035	8%	4,299,529
9	14,636,635	7%	4,681,486
10	16,791,553	6%	5,066,727
10	(15,173)	6%	(4,578)

TREMA =	22%	VAN =	1,135,137
		TIR =	25.7%

CUADRO 4.6

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO INVERSIONISTA ARRENDAMIENTO FINANCIERO					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(8,174,590)				(8,174,590)
1	2,293,159	(873,383)	1,819,796	(712,710)	886,634
2	4,233,006	(873,383)	3,559,643	(1,566,243)	2,584,836
3	6,339,357	(873,383)	5,665,994	(2,493,037)	3,712,684
4	8,991,749	(873,383)	8,318,386	(3,660,090)	5,166,820
5	12,005,706	(829,613)	11,376,093	(5,005,481)	6,790,305
6	14,760,673	(829,613)	14,151,060	(6,226,486)	6,293,612
7	18,101,708	(829,613)	17,472,098	(7,687,722)	10,102,596
8	21,886,958	(829,613)	21,067,345	(9,289,832)	12,059,074
9	25,476,116	(829,613)	24,846,503	(10,932,461)	14,113,016
10	29,405,271	(829,613)	28,775,658	(12,661,290)	16,081,089
10	(27,094)		(27,094)	11,921	(15,173)

TREMA =	22%	VAN =	12,335,490
		TIR =	55.1%

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO INVERSIONISTA ARRENDAMIENTO FINANCIERO			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(8,174,590)		(8,174,590)
1	886,634	25%	709,307
2	2,584,836	18%	1,735,930
3	3,712,684	16%	2,166,220
4	5,166,820	16%	2,596,603
5	6,790,305	13%	3,009,252
6	6,293,612	10%	3,341,417
7	10,102,596	9%	3,734,075
8	12,059,074	8%	4,127,055
9	14,113,016	7%	4,514,009
10	16,081,089	6%	4,852,350
10	(15,173)	6%	(4,578)

TREMA =	22%	VAN =	2,618,217
		TIR =	32.9%

CUADRO 4.7

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO FINANCIAMIENTO EN DÓLARES					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(9,512,290)				(9,512,290)
1	3,030,987	(873,383)	2,357,624	(1,037,355)	1,993,632
2	4,580,517	(873,383)	3,887,154	(1,710,348)	2,850,169
3	6,630,938	(873,383)	5,957,575	(2,621,333)	4,009,605
4	9,248,905	(873,383)	8,575,543	(3,773,239)	5,475,667
5	12,231,950	(829,613)	11,602,337	(5,105,028)	7,126,922
6	14,981,428	(829,613)	14,351,815	(6,314,799)	8,666,829
7	18,272,768	(829,613)	17,643,155	(7,762,988)	10,509,780
8	21,834,555	(829,613)	21,204,942	(9,330,175)	12,504,380
9	25,575,039	(829,613)	24,945,426	(10,975,987)	14,599,051
10	29,456,817	(829,613)	28,629,205	(12,684,850)	16,773,967
10	3,486,644		3,486,644	(1,534,123)	1,952,521

TREMA =	22%	VAN =	11,419,016
		TIR =	45.6%

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO FINANCIAMIENTO EN DÓLARES			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	(9,512,290)		(9,512,290)
1	1,993,632	25%	1,594,906
2	2,850,169	18%	1,929,046
3	4,009,605	16%	2,339,463
4	5,475,667	16%	2,751,615
5	7,126,922	13%	3,158,430
6	8,666,829	10%	3,491,616
7	10,509,780	9%	3,864,576
8	12,504,380	8%	4,279,455
9	14,599,051	7%	4,669,465
10	16,773,967	6%	5,061,421
10	1,952,521	6%	589,159

TREMA =	22%	VAN =	955,793
		TIR =	25.1%

CUADRO 4.8

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO INVERSIONISTA FINANCIAMIENTO EN DÓLARES					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos	Depreciación	Ingreso gravable	Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)
0	(6,278,111)				(6,278,111)
1	2,705,644	(673,363)	2,122,282	(933,804)	1,046,896
2	4,313,077	(673,363)	3,639,714	(1,601,474)	2,483,308
3	6,377,363	(673,363)	5,704,000	(2,509,760)	3,592,159
4	6,992,604	(673,363)	6,319,441	(3,660,554)	4,999,712
5	11,982,743	(629,613)	11,353,130	(4,995,377)	6,592,719
6	14,750,670	(629,613)	14,121,057	(6,213,265)	8,079,239
7	18,068,670	(629,613)	17,439,257	(7,673,273)	9,867,189
8	21,666,670	(629,613)	21,037,057	(9,256,305)	11,804,914
9	25,452,913	(629,613)	24,823,300	(10,922,252)	13,841,558
10	29,392,596	(629,613)	28,762,983	(12,655,712)	15,957,804
10	3,486,644		3,486,644	(1,534,123)	1,952,521

TREMA =	22%	VAN =	12,123,903
		TIR =	54.3%

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO INVERSIONISTA FINANCIAMIENTO EN DÓLARES			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	(6,278,111)		(6,278,111)
1	1,046,896	25%	837,517
2	2,483,308	16%	1,880,749
3	3,592,159	16%	2,995,898
4	4,999,712	16%	2,512,623
5	6,592,719	13%	2,921,688
6	8,079,239	10%	3,254,970
7	9,867,189	9%	3,647,058
8	11,804,914	8%	4,040,072
9	13,841,558	7%	4,427,183
10	15,957,804	6%	4,615,150
10	1,952,521	6%	589,159

TREMA =	22%	VAN =	2,484,958
		TIR =	32.3%

Entre las definiciones que existen sobre el costo de capital están

- Tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios, desean les sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.
- Ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento.
- Tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos netos recibidos por la empresa, con el valor presente de los desembolsos esperados (interés, pago del principal, dividendos, etc.)
- Límite inferior de la tasa interna de rendimiento que un proyecto debe rendir para que se justifique el empleo del capital para adoptarlo.

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.

Toda fuente de financiamiento implica un desembolso inicial para el inversionista (bancos, accionistas, 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.

La cantidad aportada por el inversionista no necesariamente es igual a la cantidad captada por la empresa. Esta diferencia se debe a que en algunos tipos de financiamiento, la empresa incurre en ciertos gastos como comisiones, lo cual origina que la captación por parte de la empresa sea menor a la cantidad aportada por el inversionista ($P' < P$).

Por tanto, el costo de cualquier fuente de financiamiento, se obtiene al encontrar la tasa de interés que satisface la siguiente ecuación:

$$P' - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{(1+i)^i} = 0$$

4.5.1 Proveedores

Los proveedores se pueden clasificar en dos tipos: aquéllos que conceden descuentos por pronto pago y aquéllos que no lo hacen. Si además estos últimos no cobran intereses, entonces, su costo de financiamiento es cero.

Para el caso de los proveedores que sí otorgan descuento por pronto pago, se deberá analizar el costo en que incurre una empresa al no aprovechar los descuentos.

4.5.2 Corto plazo

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 estos intereses son cobrados por anticipado. En algunas ocasiones, las instituciones bancarias solicitan a sus clientes que mantengan un nivel promedio en cuentas de cheques en "reciprocidad". Este factor que para la empresa significa inmovilización de recursos, también se deberá 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 comisiones de apertura de crédito y otro tipo de cargos que pudieran ser de importancia.

El costo antes de impuestos que esta fuente de financiamiento representa para la empresa, se obtiene al encontrar la tasa de interés ($K_{p c p}$) que satisface la ecuación:

$$P - I - GB - RE = \frac{P - RE}{(1 + K_{p c p})^x}$$

donde:

- P** = Cantidad solicitada
- I** = Intereses que genera la cantidad solicitada
- GB** = Gastos bancarios de apertura de crédito
- RE** = Nivel promedio de cuentas de cheques como reciprocidad
- x** = Período del préstamo

La tasa de interés ($K_{p c p}$) es el interés real mensual del préstamo. Para determinar el interés efectivo anual se utiliza la siguiente ecuación:

$$I_{EA} = (1 + K_{p c p})^{12} - 1$$

Como algunos de los gastos en que se incurre en un préstamo bancario son deducibles, el costo después de impuestos de un préstamo de corto plazo se puede obtener al encontrar la tasa de interés $K'_{p c p}$ tal que,

$$P - I(1-t) - GB(1-t) - RE = \frac{P - RE}{(1 + K'_{p c p})^x}$$

donde t es la tasa de impuestos.

(Cuadro 4.9)

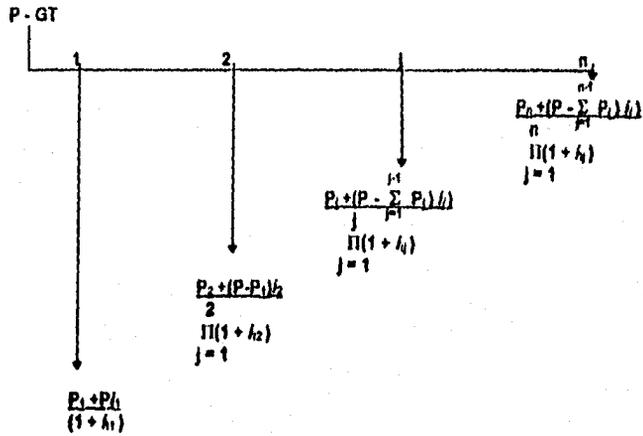
4.5.3 Largo plazo

Los créditos hipotecarios son créditos que las instituciones bancarias otorgan a un plazo mayor de un año y en los cuales los activos de la empresa son utilizados para garantizar la devolución del préstamo.

Las principales características y peculiaridades, tanto fiscales como financieras de los créditos hipotecarios, como fuente de financiamiento, son:

1. Otorgados únicamente por instituciones de crédito o por conducto de ellas, o bien, por los proveedores de los equipos.
2. Llevan implícito un costo de financiamiento totalmente cargable a resultados durante la vigencia del crédito, sin que tengan ningún tratamiento fiscal específico, excepto el manejo del componente inflacionario de la empresa, impactado por los nuevos pasivos.
3. Al considerarse como una adquisición de activo, éste es depreciable para efectos fiscales, de acuerdo con las tasas de depreciación especificadas en los artículos 44 y 45 de la Ley del Impuesto sobre la Renta.
4. Normalmente se bloquean las líneas de crédito o parte de ellas, ya que se utiliza una fracción, a veces importante, de la capacidad crediticia de la empresa ante instituciones de crédito, o bien, porque el crédito tiene la característica de ser preferente y grava todos o gran parte de los activos de las empresas.
5. En términos generales, la tasa de interés nominal o costo de financiamiento es más bajo que en cualquier otra fuente de recursos.
6. Generalmente, es casi indispensable tener una situación financiera sana para poder lograr el crédito.
7. Se mantiene el rendimiento de la inversión de accionistas al utilizar pasivo en lugar de capital propio.

Si el interés del crédito hipotecario pactado en el contrato, es a base de tasas variables con ajustes periódicos dependiendo del entorno económico, en el cual se desenvuelve la empresa, entonces el diagrama de flujo de efectivo sería:



donde:

- P** = Cantidad del préstamo solicitado
- GT** = Gastos totales que origina el préstamo
- n** = Plazo para pagar el préstamo
- i** = Tasa nominal de interés sobre saldos insolutos
- i_j = Tasa de interés que se cobra en el período j
- i_v = Tasa de inflación en el período j

El costo después de impuestos de esta alternativa de financiamiento, sería la tasa de interés (K_{ni}) tal que:

$$(P - GT(1 - t)) - \left(\sum_{j=1}^n \frac{(P_j + ((P - \sum_{k=1}^{j-1} P_k) i_j) (1 - t)) / \prod_{y=1}^j (1 + i_y)}{(1 + K_{ni})^j} \right) = 0$$

(Cuadro 4.10)

CUADRO 4.10

FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE IMPUESTOS DE UN CRÉDITO HIPOTECARIO CON TASAS DE INTERÉS FLOTANTES Y CON INFLACIÓN					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos		Deducciones	Ahorro en Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos
	Capital	Intereses			
0	2,501,833		(104,235)	45,863	2,547,497
1	(47,701)	(912,431)	(912,431)	401,470	(558,662)
2	(80,303)	(756,982)	(756,982)	333,072	(504,213)
3	(110,424)	(687,979)	(687,979)	302,711	(495,693)
4	(141,117)	(659,044)	(659,044)	289,979	(510,181)
5	(167,806)	(585,271)	(585,271)	248,719	(504,358)
6	(242,722)	(452,207)	(452,207)	198,971	(495,958)
7	(299,738)	(378,351)	(378,351)	168,475	(511,614)
8	(365,410)	(295,966)	(295,966)	130,225	(531,151)
9	(439,716)	(205,079)	(205,079)	90,235	(554,560)
10	(890,931)	(106,123)	(106,123)	48,694	(750,360)
10	1,412,157		-	(480,133)	932,023

COSTO REAL = 14%

FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE IMPUESTOS DE UN CRÉDITO HIPOTECARIO CON TASAS DE INTERÉS FLOTANTES Y CON INFLACIÓN			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	2,547,497		2,547,497
1	(558,662)	25%	(448,930)
2	(504,213)	18%	(341,261)
3	(495,693)	16%	(289,219)
4	(510,181)	16%	(256,393)
5	(504,358)	13%	(223,518)
6	(495,958)	10%	(199,612)
7	(511,614)	9%	(189,101)
8	(531,151)	8%	(181,779)
9	(554,560)	7%	(177,375)
10	(750,360)	6%	(226,416)
10	932,023	6%	281,231

COSTO REAL = -3%

Crédito Hipotecario con Tasas Flotantes, Cambios de Paridad e Inflación

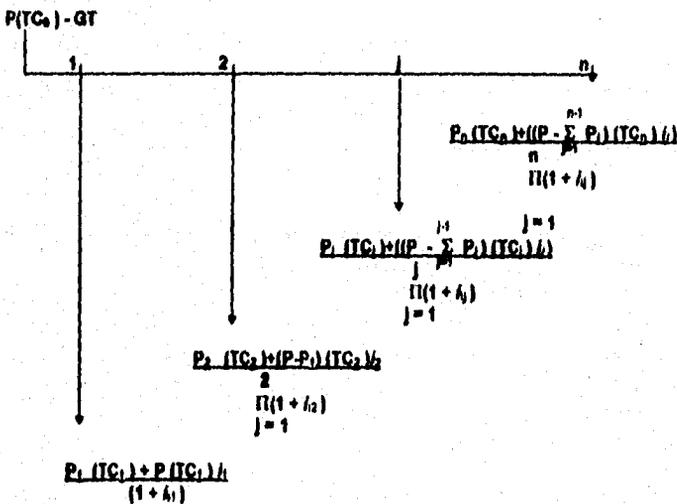
En ambientes crónicos inflacionarios, la devaluación es un hecho natural y necesario. Es por esta razón que conviene analizar como cambios en la paridad de un financiamiento en moneda extranjera, afectan el costo de esta alternativa de financiamiento.

Sea

TC_j = Tipo de cambio en el período j

P = Préstamo en moneda extranjera

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



Como los cambios de paridad originan pérdidas considerables para la empresa, las cuales son deducibles (en el período en que se incurrían), el costo después de impuestos cuando hay cambios de paridad, se obtienen al encontrar la tasa de interés (K_{hip}) que satisface la ecuación:

$$(P(TC_0) - GT(1 - t)) - \left(\sum_{j=1}^n \frac{\{ (P - \sum_{k=1}^{j-1} P_k) TC_j \} (1 - t) + P_j (TC_j - (TC_j - TC_0)) t}{(1 + K_{hip})^j} \right) / \frac{1}{(1 + i)^n} = 0$$

(Cuadro 4.11) ⁵⁷

⁵⁷ cfr COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 173-199

CUADRO 4.11

FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE IMPUESTOS DE UN CRÉDITO EN DOLARES CON CAMBIOS DE PARIDAD E INFLACIÓN							
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos		Deducciones		Ahorro en Impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos	Tipo de Cambio
	Capital	Intereses	Intereses	Pérdida en cambios			
0	2,605,868					2,605,868	8.00
1	(186,634)	(235,342)	(235,342)	(162,867)	175,212	(246,764)	8.50
2	(228,296)	(247,440)	(247,440)	(328,960)	253,616	(222,120)	9.58
3	(275,444)	(253,575)	(253,575)	(300,470)	243,780	(285,239)	10.66
4	(332,538)	(256,101)	(256,101)	(305,168)	248,959	(341,681)	11.86
5	(394,647)	(249,207)	(249,207)	(251,423)	220,277	(423,578)	12.97
6	(458,185)	(230,758)	(230,758)	(177,604)	179,879	(509,244)	13.88
7	(528,427)	(203,898)	(203,898)	(142,168)	152,269	(580,056)	14.75
8	(605,451)	(167,885)	(167,885)	(104,741)	119,955	(653,380)	15.58
9	(689,103)	(122,126)	(122,126)	(87,114)	83,266	(727,964)	16.34
10	(779,079)	(86,222)	(86,222)	(31,402)	42,955	(802,346)	17.03
10	1,412,157				(460,133)	932,023	17.03

COSTO REAL =

7%

FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE IMPUESTOS DE UN CRÉDITO EN DOLARES CON CAMBIOS DE PARIDAD E INFLACIÓN			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de Inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	2,605,868		2,605,868
1	(246,764)	25%	(197,412)
2	(222,120)	16%	(150,335)
3	(285,239)	16%	(166,427)
4	(341,681)	16%	(171,713)
5	(423,578)	13%	(167,716)
6	(509,244)	10%	(205,165)
7	(580,056)	9%	(214,396)
8	(653,380)	8%	(223,611)
9	(727,964)	7%	(232,637)
10	(802,346)	6%	(242,102)
10	932,023	6%	281,231

COSTO REAL =

-6%

4.5.4 Arrendamiento Financiero

4.5.4.1 Concepto

El arrendamiento financiero es un contrato por medio del cual se obliga a una de las partes (arrendador) a financiar la adquisición de un bien, mueble o inmueble, durante un plazo previamente pactado e irrevocable para ambas partes, que formará parte del activo fijo de otra persona, física o moral. Al final de dicho plazo, el arrendatario deberá ejercer alguna de las tres opciones siguientes:

1. Transferir la propiedad del bien objeto del contrato mediante el pago de una cantidad determinada, que deberá ser inferior al valor de mercado del bien al momento de ejercer la opción.
2. Prorrogar el contrato por un cierto plazo durante el cual los pagos serán por un monto inferior al que se fijó durante el plazo inicial del contrato.
3. Obtener parte del precio por la enajenación a un tercero del bien objeto del contrato (cfr. Art. 15 del Código Fiscal de la Federación)

La otra parte del contrato (el arrendatario) se obliga a pagar las cantidades que por concepto de rentas se estipulan en el contrato, y a ejercer alguna de las tres opciones mencionadas.

De lo anterior se deduce que, para el arrendatario el contrato de arrendamiento financiero es una fuente adicional de financiamiento externo, ya que a través de él se obtiene bienes de capital sin tener que efectuar erogaciones considerablemente fuertes en el momento de su adquisición, y sí al hacer pagos periódicos cubriendo el capital e intereses estipulados en el contrato hasta su terminación. Los pagos mensuales por rentas en este tipo de contratos representa una carga financiera periódica y obligatoria, que deberá ser considerada en la evaluación de la fuente de financiamiento. Los elementos constitutivos del costo del contrato son:

- Costo del Equipo, que incluye:
 1. Valor o precio directo del equipo objeto del contrato, negociado por el arrendatario en términos de pago de contado
 2. Gastos de instalación, traslado, seguros y demás costos de adquisición similares, cuando se incluyen dentro de la factura objeto del contrato; es decir, cuando los mismos serán pagados por la arrendadora.

3. Impuestos, derechos y fletes de importación, cuando los mismos se incluyen en la factura o son financiados paralelamente por la arrendadora.
- Costo de financiamiento, que puede estar constituido por una de las tres siguientes tasas, o por la combinación de ellas:
 1. Costo ponderado de capital de la empresa arrendadora, el cual representa el costo de la mezcla de las distintas fuentes de financiamiento que intervienen en la consecución de los recursos.
 2. Costo intrínseco de la fuente externa directa de fondeo de la operación en particular, cuando ésta es fácilmente detectable y asignable a un contrato en particular.
 3. Costo de dinero fijado por el mercado de dinero en un momento dado.

En todos los casos pueden intervenir los costos de fuentes extranjeras de financiamiento, las cuales están sujetas a las tasas internacionales de interés (LIBOR o Prime Rate) así como a la contingencia de la devaluación monetaria respecto de la divisa con la que se contrató el fondeo.

- Gastos de Operación : las arrendadoras tienen estimaciones respecto de la cuota que corresponde a cada peso financiado del total de gastos de operación de la misma (administrativos y de ventas), cuota que es cargada al valor del contrato.
- Margen de Utilidad: por encima del costo del dinero y de los gastos de operación, las arrendadoras, al igual que cualquier otra empresa, tienen necesidad de generar utilidades, las cuales se cargan porcentualmente al costo total determinado anteriormente.

El margen de utilidad es la sobretasa cargada al costo del dinero (tasa líder + x puntos), la cual incluye la absorción de los gastos de operación y generación de utilidades para la arrendadora.⁵⁸

Los aspectos característicos relevantes del contrato de arrendamiento financiero son:

1. El plazo inicial es forzoso e irrevocable para ambas partes.
2. El monto de las rentas pactadas durante el plazo inicial forzoso debe tener características definidas, de acuerdo con el Código Fiscal de la Federación

⁵⁸ HAIME Luis, *EL Arrendamiento financiero, sus repercusiones fiscales y financieras*, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México 1995 p 37-40

3. Se estipula en el contrato cuál de las dos partes cubrirá los costos de mantenimiento, impuestos, derechos y demás gastos que genere el contrato.⁵⁹

Las principales peculiaridades y características, tanto fiscales como financieras del arrendamiento financiero, como fuente de financiamiento, son:

1. En términos generales, el costo nominal del financiamiento es más alto que en el caso de créditos bancarios.
2. No necesariamente se bloquean otras fuentes de financiamiento bancario
3. Dependiendo del equipo adquirido y de su tasa de depreciación fiscal, el diferimiento de impuestos es más elevado que en cualquier otra alternativa de financiamiento, lo que hace que su costo disminuya.
4. Se requiere de un conocimiento relativamente profundo de la Ley del Impuesto Sobre la Renta para poder manejar este contrato, ya que su gravamen fiscal es muy específico.
5. Se mantiene o incrementa el rendimiento sobre la inversión de accionistas por utilizar pasivo en lugar de capital propio.
6. Altera, en detrimento, la estructura de capital de la empresa, al igual que la contratación de cualquier otro pasivo⁶⁰
7. El financiamiento es por el 100 % del valor del bien (sin considerar los egresos por concertación)
8. No se requiere realizar erogaciones fuertes

4.5.4.2 Marco legal

La Ley del Impuesto sobre la Renta regula el procedimiento de deducción de los contratos de arrendamiento financiero:

Art. 48. Tratándose de contratos de arrendamiento financiero, el arrendatario considerará como monto original de la inversión, la cantidad que se hubiere pactado como valor del bien en el contrato respectivo

⁵⁹ HAIME Luis, *EL Arrendamiento financiero, sus repercusiones fiscales y financieras*, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México 1995 p 44

⁶⁰ HAIME Luis, *EL Arrendamiento financiero, sus repercusiones fiscales y financieras*, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México 1995 p 99

De acuerdo con lo anterior, la autoridad está considerando las rentas y el monto total original del contrato de arrendamiento financiero de dos formas:

- Una parte se considera integrante del activo fijo del arrendatario, sujeta a los porcentos de depreciación fiscal marcados en los artículos 44 y 45 de la LISR, calculada esta proporción de acuerdo con el valor del bien o monto original de la inversión.
- Una segunda parte, complemento de la anterior para llegar a la totalidad de las rentas pactadas, se le considera carga financiera del contrato, por la adquisición del equipo capitalizado, cargable a resultados (amortizable) durante la vigencia inicial forzosa del contrato.⁶¹

Art. 50. *Cuando en los contratos de arrendamiento financiero, se haga uso de alguna de sus opciones, para la deducción de las inversiones relacionadas con dichos contratos, se observará lo siguiente:*

I. Si se opta por transferir la propiedad del bien objeto del contrato mediante el pago de una cantidad determinada, o bien, por prorrogar el contrato por un plazo cierto, el importe de la opción se considerará complemento del monto original de la inversión, por lo que se deducirán el porciento que resulte de dividir el importe de la opción entre el número de años que falten para terminar de deducir el monto original de la inversión.

II. Si se obtiene participación por la enajenación de los bienes a terceros, deberá considerarse como deducible la diferencia entre los pagos efectuados y las cantidades ya deducidas, menos el ingreso obtenido por la participación en la enajenación a terceros.

En el artículo 4 de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA) se establece la mecánica a seguir por el contribuyente para acreditar el impuesto al valor agregado que se le hubiese trasladado, así como los requisitos que deberán cubrir para tener derecho al acreditamiento, destacándose los siguientes puntos:

El acreditamiento consiste en restar el impuesto acreditable, de la cantidad que resulte de aplicar a los valores señalados en esta Ley, la tasa que corresponda según sea el caso. Se entiende por impuesto acreditable un monto equivalente al impuesto al valor agregado que hubiera sido trasladado al contribuyente y el propio impuesto que él hubiese pagado con motivo de la importación de bienes o servicios, en el mes o en el ejercicio al que corresponda.

⁶⁰ HAIME Luis, *EL Arrendamiento financiero, sus repercusiones fiscales y financieras*, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México 1995 p 99

Tratándose de erogaciones parcialmente deducibles para fines del impuesto sobre la renta, únicamente será acreditable el impuesto trasladado en la proporción en que dichas erogaciones sean deducibles para fines del citado impuesto sobre la renta.

En el artículo 12, párrafo tercero de la LIVA, establece que:

En las enajenaciones a plazos en los términos del Código Fiscal de la Federación, se podrá diferir el impuesto de conformidad con el Reglamento de esta Ley. Tratándose de arrendamiento financiero, el impuesto que podrá diferirse en los términos del Reglamento de esta Ley, será el que corresponda al monto de los pagos por concepto de intereses.

El gravamen calculado conforme al monto original de la inversión deberá ser pagado a la firma del contrato, puesto que es en la fecha en la cual el arrendador lo trasladará. A partir de este momento es posible acreditar dicha cantidad, mientras que el correspondiente a los intereses se cubrirá conforme a la exigibilidad de las rentas y en consecuencia a partir de ese momento será acreditable.

Por los activos fijos, objeto de contratos de arrendamiento financiero, el arrendatario deberá cubrir el impuesto correspondiente de acuerdo a la normatividad establecida para los demás activos de la misma naturaleza (Art. 2,3, 5 LIMPAC).⁸²

La principal consideración que hay que analizar para efectos fiscales en la selección de la fuente de financiamiento más adecuada, es la que se refiere al diferimiento de impuestos que dicha fuente genere. Obviamente, sin olvidar la deducibilidad de las partidas generadas por la fuente escogida. Lo anterior, como resultado del ahorro de impuestos que pueda traer consigo un proyecto de inversión o en este caso, una fuente de financiamiento dada.

Al tener cargas financieras adicionales, las utilidades de la empresa se ven afectadas, lo que genera un pago menor del impuesto sobre la renta y de la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, provocando con esto el diferimiento de impuestos y, al mismo tiempo, una posible reducción en el costo del financiamiento.

⁸² SIU Carlos, HUERTA Ernestina, MARQUET Luis, *Arrendamiento financiero, Estudio contable, fiscal y financiero* Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. México 1994 p 86-89

El diferimiento de impuestos significa realizar un pago de impuestos del presente al futuro; es decir, como consecuencia de los cargos adicionales a resultados por los intereses generados por la fuente de financiamiento, por la depreciación del nuevo equipo o por cualquier otro gasto adicional, la empresa pagará los primeros años de la operación unos impuestos menores, compensándose éstos en los últimos años del proyecto en estudio, o después de que éste hubiere terminado.

Aparentemente esto no tiene mayor significación, pero si se considera el valor del dinero a través del tiempo, el diferimiento de impuestos y traer a valor presente los flujos anuales del proyecto bajo las distintas alternativas de financiamiento, el costo de cada fuente de recursos se verá afectado al grado de que la opción más cara de forma aparente, puede convertirse en la más recomendable.

Principalmente por esta razón es que al analizar cualquier proyecto de inversión, así como su fuente de financiamiento, se debe incluir siempre la repercusión fiscal de su costo, determinar los flujos de efectivo y ver, en ese punto, cuál es la fuente de financiamiento más adecuada.⁶³

4.5.4.3 Costos y gastos

Al inicio de la operación se deberán contemplar los costos y gastos que se deberán cubrir para/y a la firma del contrato:

1. Preparación de la información requerida por la empresa arrendadora (estados financieros dictaminados, proyecciones de estados financieros y flujos de efectivo durante la vigencia del contrato, etc.), el egreso variará de acuerdo a los datos que ya posea el arrendatario.
2. Primer renta mensual
3. Honorarios por servicios financieros
4. Gastos por registro, los cuales dependerán de la persona a la cual se le solicite el servicio
5. Opción de compra y/o apertura de crédito
6. Seguros (generalmente se cubren en forma anticipada por periodos semestrales o anuales)

⁶³ HAIME Luis, *El Arrendamiento financiero, sus repercusiones fiscales y financieras*, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México 1995 p 86-87

7. Impuesto al valor agregado de los conceptos anteriores y el correspondiente al valor del bien. (Si bien es cierto que el impuesto al valor agregado es un impuesto que se le trasladan al arrendatario y por consiguiente acreditable, también es cierto que es una erogación importante de recursos al momento de la firma, y aún cuando para efectos del análisis financiero no se considera cuantitativamente, es menester considerar su impacto en el flujo de caja de la entidad).

La fórmula para calcular el valor de cada renta mensual vencida por parte de la arrendadora es:

$$R = \frac{A \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

donde:

R = importe de las rentas mensuales durante la vigencia del contrato

A = precio de adquisición del bien (monto original de la inversión)

i = tasa de interés mensual implícita en el contrato

n = número de rentas durante la vigencia del contrato

El valor total del contrato, se obtiene multiplicando el valor de la renta por el número de mensualidades a cubrir durante la vigencia del contrato.

La fórmula para calcular el valor presente de anualidades anticipadas es:

$$A = R (1+i) \left(\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right) \quad (1)$$

Un elemento que es sumamente importante calcular para realizar una correcta evaluación financiera del arrendamiento, lo constituye el incremento que tiene la tasa de interés inicial que se utilizó para determinar las rentas que está cubriendo el arrendatario. Para la cual habrá que encontrar i^* tal que satisfaga la ecuación (1).

Si bien es cierto que el pago para convertirse en dueño del bien, objeto del contrato, por lo general del 1 % del valor del bien, al hablar de la "opción final" se supone que dicho pago deberá efectuarse al final del contrato, en la práctica es común que éste se realice en depósito, es decir, al momento de firmar el

convenio, por tanto se infiere que no es lo mismo hablar de pagos presentes que de pagos futuros.

Si el pago se hace a la firma del contrato, y suponiendo que la arrendadora invierta dicha cantidad a la tasa de interés pactada en el convenio, estará obteniendo un beneficio adicional, el cual se calcula mediante la fórmula:

$$S = C (1 + i/m)^{(m \cdot n)}$$

donde:

- S = Valor futuro del capital
- C = Capital
- i = Tasa de interés anual implícita en el contrato
- m = Número de capitalizaciones al año
- n = vigencia del contrato en años

Si el valor de la opción final que se estableció en el contrato fuese cubierta al final de éste y se trajera dicha cifra a valor presente, es decir, al día de firmar el convenio, se tendría:

$$C = \frac{S}{(1 + i/m)^{(m \cdot n)}}$$

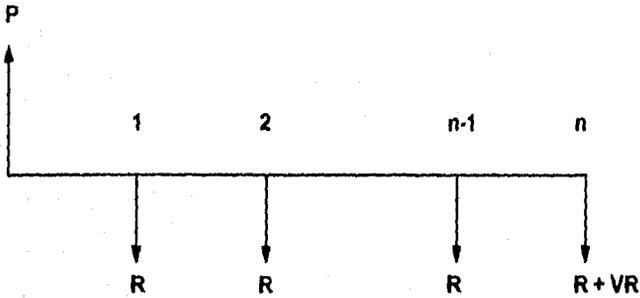
Un factor que merece especial atención (por el riesgo que implica su variación en cuanto al importe de las rentas) es la tasa de interés, ya que ésta fluctuará de acuerdo al incremento o decremento que presente la tasa base que se haya considerado al momento de la firma del contrato; en cuanto a los puntos adicionales que la empresa arrendadora considera, los que, por lo general fluctúan entre 4% y 10%, dependiendo del grado de riesgo de la empresa.⁸⁴

4.5.4.4 Costo de capital

El objetivo es de determinar el costo de capital que una empresa está cubriendo de manera implícita por la utilización del numerario, en otras palabras, la tasa de interés íntegra que se deberá pagar considerando en forma global el financiamiento y los costos y gastos necesarios para su concertación.

El flujo de efectivo después de impuestos de esta fuente de financiamiento es:

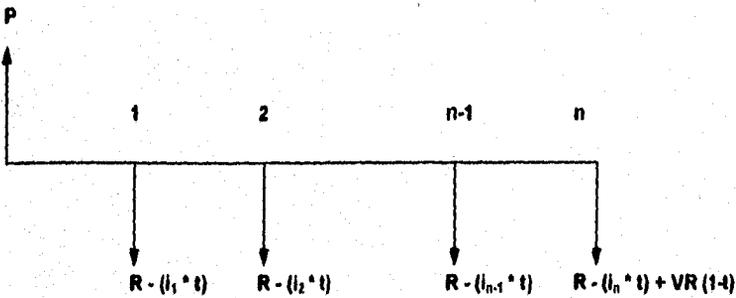
⁸⁴ SIU Carlos, HUERTA Ernestina, MARQUET Luis, *Arrendamiento financiero, Estudio contable, fiscal y financiero* Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. México 1994 p 120-125



El costo, antes de impuestos de esta alternativa de financiamiento es la tasa de interés (K_w) que satisfaga la ecuación:

$$P - \left(\sum_{j=1}^n \frac{R}{(1 + K_w)^j} + \frac{VR}{(1 + K_w)^n} \right) = 0$$

Para evaluar el costo después de impuestos de esta fuente, el flujo de efectivo que resulta para la empresa es como sigue:



donde:

- R** = renta
- VR** = valor del rescate del activo al final del período n
- i_j** = intereses del arrendamiento del período j
- t** = tasa de impuestos
- n** = plazo del contrato

El costo después de impuestos de esta fuente es la tasa de interés (K_M) que satisfaga la ecuación:

$$\{ P + AC(1-t) \} - \left(\sum_{j=1}^n \frac{R - (i_s \cdot t)}{(1 + K_M)^j} + \frac{VR(1-t)}{(1 + K_M)^n} \right) = 0$$

Si se considera una tasa de inflación (i), entonces el costo del arrendamiento financiero viene dado por la siguiente expresión:

$$\{ P + AC(1-t) \} - \left(\sum_{j=1}^n \frac{\{ R - (i_s \cdot t) \} / (1 + i)^j}{(1 + K_M)^j} + \frac{VR(1-t) / (1 + i)^n}{(1 + K_M)^n} \right) = 0$$

(Cuadro 4.12) ⁶⁵

4.5.5 Aumento de capital

El aumento de capital consiste en el incremento del patrimonio por medio de nuevas aportaciones de los socios; por admisión de nuevos socios; y/o por retención de utilidades.

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 cómputo del costo del capital común, el cual algunos autores lo han definido como "El rendimiento requerido por los accionistas comunes".

Esta clase de financiamiento tiene entre otras ventajas y desventajas las siguientes:

- No tiene la obligación de cubrir un interés por la utilización del dinero, a excepción de las acciones preferentes.

⁶⁵ *cfr* COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 187-192

SIU Carlos, HUERTA Ernestina, MARQUET Luis, *Arrendamiento financiero, Estudio contable, fiscal y financiero* Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. México 1994 p 136-138

CUADRO 4.12

FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE IMPUESTOS DE UN ARRENDAMIENTO FINANCIERO CON TASAS DE INTERÉS FLOTANTES					
AÑOS	Flujo de efectivo antes de impuestos		Deducciones	Ahorro en impuestos	Flujo de efectivo después de impuestos
	Capital	Intereses			
0	2,738,084		(29,594)	13,021	2,762,005
1	(85,505)	(706,460)	(706,460)	350,442	(511,522)
2	(101,927)	(858,471)	(858,471)	288,847	(489,550)
3	(133,835)	(592,051)	(592,051)	260,502	(465,183)
4	(164,839)	(582,324)	(582,324)	247,423	(479,741)
5	(209,920)	(477,667)	(477,667)	210,174	(477,413)
6	(260,395)	(378,359)	(378,359)	168,478	(472,276)
7	(311,390)	(313,228)	(313,228)	137,820	(486,797)
8	(368,252)	(242,338)	(242,338)	106,629	(503,961)
9	(430,637)	(166,037)	(166,037)	73,056	(523,617)
10	(682,892)	(84,949)	(84,949)	37,377	(710,464)
10	(27,094)			9,212	(17,882)

COSTO REAL = 13%

FLUJO DE EFECTIVO DESPUÉS DE IMPUESTOS DE UN ARRENDAMIENTO FINANCIERO CON TASAS DE INTERÉS FLOTANTES			
AÑOS	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos corrientes)	Tasa de inflación	Flujo de efectivo después de impuestos (pesos constantes)
0	2,752,005		2,752,005
1	(511,522)	25%	(409,218)
2	(489,550)	18%	(317,801)
3	(485,183)	18%	(271,418)
4	(479,741)	16%	(241,095)
5	(477,413)	13%	(211,575)
6	(472,276)	10%	(190,271)
7	(486,797)	9%	(179,928)
8	(503,961)	8%	(172,474)
9	(523,617)	7%	(167,478)
10	(710,464)	6%	(214,377)
10	(17,882)	6%	(5,398)

COSTO REAL = -3%

- Se mantiene e incrementa el control de la empresa por parte de los socios y se consolida la posición financiera, en otras palabras, la relación de apalancamiento financiero (pasivo total/capital contable) mejora en estas circunstancias.
- Por lo general no se estipula una fecha específica para el reembolso a los accionistas del numerario.
- No existe presión causada por un endeudamiento con otra fuente de recursos (préstamo bancario, arrendamiento financiero, etc.), es decir, la carga financiera integrada por los intereses y la amortización del pasivo no se presenta.
- Se mantienen libres otras fuentes de financiamiento.
- Las políticas financieras y fiscales serán las que determinen los dividendos para los accionistas.
- Los aumentos de capital no son deducibles para fines fiscales, como es el caso de los intereses por pasivos.
- Se evitan cargas financieras al no tener pagos periódicos que se harían en el caso de la contratación de pasivos, ya que los dividendos pueden o no decretarse por la asamblea de accionistas, o bien, cuando son decretados, los dividendos se pagan una o dos veces por año liberando los recursos de la empresa el resto del ejercicio.
- Los accionistas son los últimos en tener acceso al reparto de los activos en caso de liquidación.

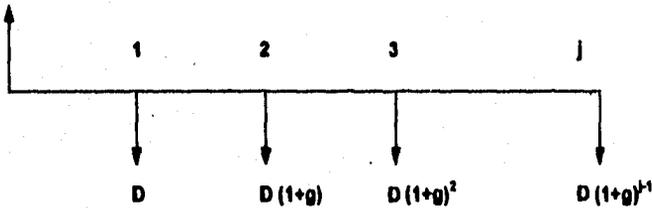
Los costos y gastos variarán dependiendo las particularidades de cada aumento de capital, por ejemplo, serán mayores si éste se lleva a cabo mediante oferta pública y menores si las nuevas acciones se colocan entre los socios ya existentes.

Como se ha señalado, las citadas ventaja y desventajas son enunciativas, dependiendo del conocimiento y características que, de cada empresa y su medio ambiente, posean sus directivos, la obtención de mayores beneficios, así como la posibilidad de realizar una mejor evaluación del riesgo e incertidumbre inherentes.

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 poder pronosticar con exactitud los dividendos que en el futuro la empresa pagaría a sus accionistas. No obstante estas dificultades, se han desarrollado algunos métodos para evaluar el costo de esta alternativa de financiamiento.

El método aplicado es 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:

$$P = IB - GT$$



donde:

- P** = Cantidad neta recibida
- IB** = Ingresos brutos recibidos de la emisión
- GT** = Gastos de colocación, emisión, descuentos, etc.
- D** = Dividendo neto percibido por el poseedor de la acción
- g** = Razón de crecimiento del dividendo por período

El costo después de impuestos de esta fuente, es la tasa de interés (K_{ac}) que satisfaga la ecuación:

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

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}) tal que:

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

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 período de i_i , se obtendría al resolver la ecuación:

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

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

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

(Cuadro 4.13) ⁶⁶

4.5.6 Costo ponderado de capital

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

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

$$\bar{K} = \sum_{i=1}^n K_i X_i$$

⁶⁶ cfr COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 194-196

SIU Carlos, HUERTA Ernestina, MARQUET Luis, *Arrendamiento financiero, Estudio contable, fiscal y financiero* Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. México 1994 p 108-109

CUADRO 4.13

COSTO DEL FINANCIAMIENTO A TRAVES DE AUMENTO DE CAPITAL (ALTERNATIVA A)			
<p>P = cantidad neta recibida IB = Ingresos brutos recibidos de los accionistas GT = gastos de colocación, emisión, etc. D = Dividendo neto del primer periodo g = razón de crecimiento del dividendo por periodo ii = tasa de inflación promedio por periodo K ac = costo de financiamiento por aumento de capital</p>			
$K_{ac} = \frac{D / (1+ii) + g - ii}{(IB - GT(1-t)) (1+ii)}$			
IB =	6,278,111		
D =	1,978,513		
g =	4%		
ii =	13%		
$K_{ac} = \frac{1,752,913}{6,278,111} + \frac{(0.09)}{1.13} = 19.6\%$			

COSTO DEL FINANCIAMIENTO A TRAVES DE AUMENTO DE CAPITAL (ALTERNATIVA B)			
<p>P = cantidad neta recibida IB = Ingresos brutos recibidos de los accionistas GT = gastos de colocación, emisión, etc. D = Dividendo neto del primer periodo g = razón de crecimiento del dividendo por periodo ii = tasa de inflación promedio por periodo K ac = costo de financiamiento por aumento de capital</p>			
$K_{ac} = \frac{D / (1+ii) + g - ii}{(IB - GT(1-t)) (1+ii)}$			
IB =	8,174,590		
D =	1,945,889		
g =	4%		
ii =	13%		
$K_{ac} = \frac{1,724,009}{8,174,590} + \frac{(0.09)}{1.13} = 19.6\%$			

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 = Número de alternativas de financiamiento próximas a obtenerse

(Cuadros 4.14 y 4.15)⁶⁷

4.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Hay dos formas alternativas de efectuar el análisis de sensibilidad. La primera determina qué pasa con el resultado si cambiara el valor de alguna de las variables del proyecto. Por ejemplo, a cuánto se reduce el resultado si el precio baja o si los costos variables se incrementaran en un cierto porcentaje. La otra forma es buscar hasta dónde se puede modificar el valor de una variable para que el proyecto siga siendo conveniente es decir, hasta dónde puede bajar el precio o la cantidad vendida para que el resultado sea cero. En otras palabras, el precio o la cantidad pasa a ser la incógnita que se busca (ambas por separado) para que el resultado sea cero.

(Cuadros 4.16, 4.17, y Gráficas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8)

El valor actual neto de una propuesta de inversión, sin considerar inflación, se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{x_j}{(1+i)^j} \quad (4.1)$$

donde x_j ahora es una variable aleatoria que representa el flujo de efectivo neto del periodo j y cuya media son μ_j y σ_j^2 respectivamente, así, la ecuación anterior puede ser expresada como:

⁶⁷ COSS Raúf, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 197-198

CUADRO 4.14

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO			
	CRÉDITO HIPOTECARIO	ARRENDAMIENTO FINANCIERO	CRÉDITO INSTITUCIÓN BANCARIA USA
CORTO PLAZO	628,310	628,310	628,310
LARGO PLAZO	2,605,868	2,709,390	2,605,868
AUMENTO CAPITAL	6,278,111	6,174,590	6,278,111
TOTAL INVERSION	9,512,290	9,512,290	9,512,290

COSTO DE CAPITAL PONDERADO INFLACIÓN, TIPO DE CAMBIO Y TASAS DE INTERÉS FLOTANTES			
	CRÉDITO HIPOTECARIO	ARRENDAMIENTO FINANCIERO	CRÉDITO INSTITUCIÓN BANCARIA USA
CORTO PLAZO	18.39%	18.39%	18.39%
LARGO PLAZO	-3.04%	-2.91%	-7.80%
AUMENTO CAPITAL	19.62%	19.62%	19.62%
COSTO PONDERADO	13.3%	13.1%	12.0%

CUADRO 4.15

EVALUACIÓN DEL PROYECTO			
FLUJO DE CAJA			
(INFLACIÓN, TIPO DE CAMBIO Y TASAS DE INTERÉS FLOTANTES)			
	CRÉDITO HIPOTECARIO	ARRENDAMIENTO FINANCIERO	CRÉDITO INSTITUCIÓN BANCARIA USA
PROYECTO PURO			
VAN	\$ 1,189,034	\$ 1,135,137	\$ 955,793
TIR	25.8%	25.7%	25.1%
PROYECTO INVERSIONISTA			
VAN	\$ 2,523,546	\$ 2,618,217	\$ 2,484,958
TIR	32.2%	32.9%	32.3%
TREMA =		22.1%	

$$VAN = -X_0 + 1/(1+i) X_1 + 1/(1+i)^2 X_2 + \dots + 1/(1+i)^n X_n \quad (4.2)$$

pero si

$$C_j = \begin{cases} -1 & \text{si } j = 0 \\ 1/(1+i)^j & \text{si } j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

entonces la ecuación (4.2) se transforma en:

$$VAN = C_0 X_0 + C_1 X_1 + \dots + C_n X_n = \sum_{j=0}^n C_j X_j \quad (4.3)$$

De acuerdo con las ecuaciones (4.2) y (4.3) es obvio que el valor actual neto en lugar de ser una constante, es una variable aleatoria. Por consiguiente, para propósitos de evaluar un proyecto, el procedimiento usual sería determinar la media y la varianza del valor presente. Puesto que el valor esperado de una suma de variables aleatorias está dado por la suma de valores esperados de cada variable, es decir, el valor esperado del valor presente vendría dado por:

$$E(\text{VAN}) = \sum_{j=0}^n C_j E(X_j) = \sum_{j=0}^n C_j \mu_j \quad (4.4)$$

A la expresión anterior generalmente se le considera como el valor actual neto.

Para determinar la varianza del valor actual neto, es necesario considerar que X_0, X_1, \dots, X_n , son variables aleatorias independientes. Por consiguiente, bajo este supuesto y de acuerdo al teorema del límite central, el VAN está normalmente distribuido, donde la media está dada por la ecuación (4.4) y la varianza por:

$$\text{VAR}(\text{VAN}) = \sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2 \quad (4.5)$$

Puesto que las fórmulas (4.4) y (4.5) fueron obtenidas sin tomar en cuenta la inflación, conviene señalar que si una tasa de inflación i_j es introducida, las ecuaciones (4.4) y (4.5) siguen siendo válidas, sólo que el factor C_j vendría dado por:

$$C_j = \begin{cases} -1 & \text{si } j = 0 \\ 1/(1+i)^j (1+i_j)^j & \text{si } j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

(Cuadro 4.18)

Como se puede observar en el cuadro 4.18, el valor esperado del valor presente es 1,466,671 y su varianza es 2.0494E+12. De acuerdo con los accionistas, el proyecto se acepta, en virtud de que la probabilidad de que el valor presente sea mayor que cero, el del 86%.

TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL

Si una variable aleatoria Y puede ser representada como la suma de n variables aleatorias independientes que satisfacen ciertas condiciones, entonces para una n suficientemente grande, Y sigue aproximadamente una distribución normal. Lo anterior expresado forma de teorema sería: Si X_0, X_1, \dots, X_n , es una secuencia de n variables aleatorias independientes con $E(X_j) = \mu_j$ y $\text{VAR}(X_j) = \sigma_j$ (ambas infinitas y $Y = C_0 X_0 + C_1 X_1 + \dots + C_n X_n$, entonces bajo ciertas condiciones generales:

$$Z = \frac{Y - \sum_{j=0}^n C_j \mu_j}{\sqrt{\sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2}}$$

tiene una distribución $N(0,1)$ a medida que n se aproxima a infinito. ⁶⁸

⁶⁸ COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993, p 267-269

CUADRO 4.16

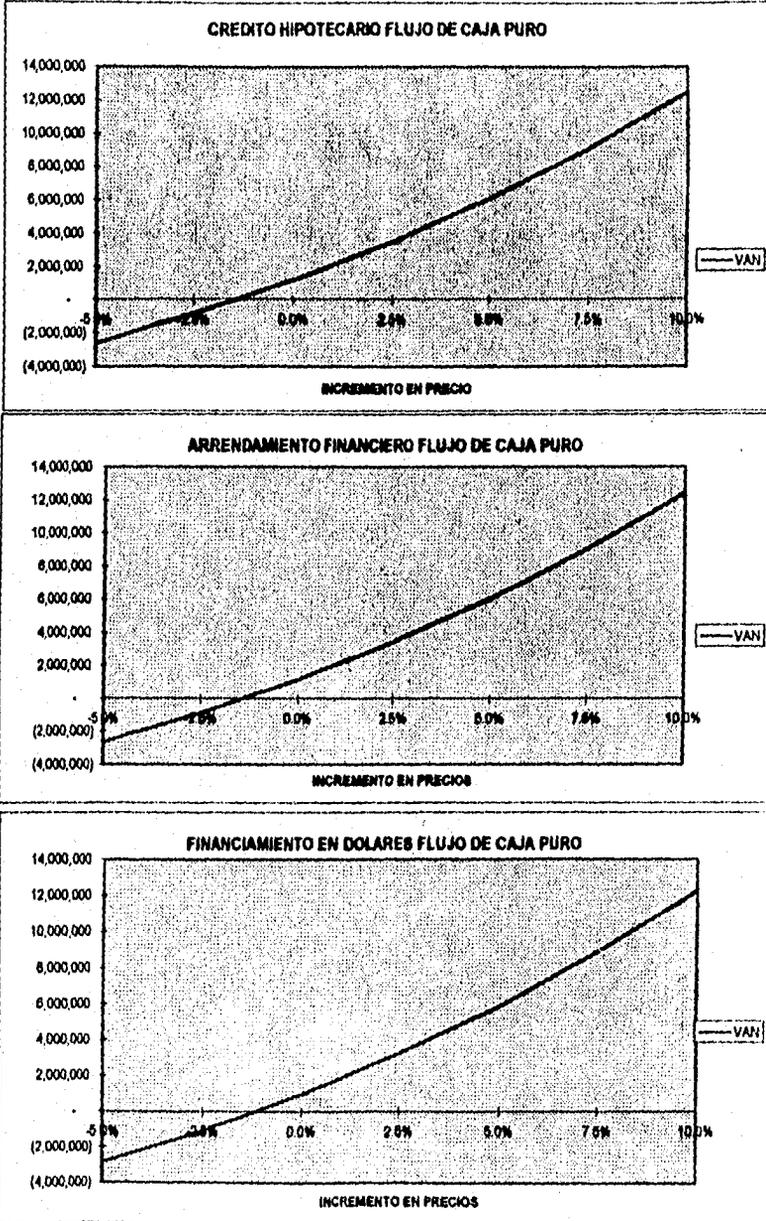
PRECIOS	PURO						INVERSIONISTA					
	Crédito Hipotecario		Arrendamiento Financiero		Financiamiento Dólares		Crédito Hipotecario		Arrendamiento Financiero		Financiamiento Dólares	
	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR
Porcentaje de Incremento												
-5.0%	(2,603,142)	11.4%	(2,657,039)	11.0%	(2,836,383)	10.5%	(1,268,630)	15.1%	(1,173,959)	15.4%	(1,307,217)	14.7%
-2.5%	(828,451)	19.2%	(882,347)	19.0%	(1,061,691)	18.4%	506,062	24.5%	600,732	25.0%	467,474	24.3%
0.0%	1,180,034	25.8%	1,135,137	25.7%	956,793	25.1%	2,523,546	32.2%	2,618,217	32.9%	2,484,958	32.3%
2.5%	3,484,972	31.7%	3,431,075	31.6%	3,251,731	31.0%	4,819,484	39.2%	4,914,155	39.9%	4,780,897	39.3%
5.0%	6,100,034	37.2%	6,046,137	37.2%	5,866,793	36.6%	7,434,546	45.6%	7,529,217	46.4%	7,395,959	45.8%
7.5%	9,080,531	42.4%	9,026,635	42.4%	8,847,291	41.8%	10,415,044	51.7%	10,509,714	52.5%	10,376,456	51.9%
10.0%	12,479,114	47.4%	12,425,218	47.4%	12,245,874	46.8%	13,813,627	57.5%	13,908,297	58.3%	13,775,039	57.8%

VOLUMEN	PURO						INVERSIONISTA					
	Crédito Hipotecario		Arrendamiento Financiero		Financiamiento Dólares		Crédito Hipotecario		Arrendamiento Financiero		Financiamiento Dólares	
	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR
Porcentaje de Incremento												
-5.0%	(76,359)	21.9%	(130,256)	21.7%	(309,600)	21.1%	1,258,153	27.5%	1,352,824	28.1%	1,219,566	27.4%
-2.5%	527,550	23.8%	473,654	23.7%	294,310	23.1%	1,862,063	29.9%	1,956,734	30.5%	1,823,475	29.8%
0.0%	1,180,034	25.8%	1,135,137	25.7%	956,793	25.1%	2,523,546	32.2%	2,618,217	32.9%	2,484,958	32.3%
2.5%	1,916,180	27.8%	1,862,283	27.7%	1,682,939	27.1%	3,250,692	34.7%	3,345,363	35.3%	3,212,105	34.7%
5.0%	2,717,861	29.9%	2,663,965	29.8%	2,484,621	29.2%	4,052,374	37.1%	4,147,045	37.8%	4,013,786	37.2%
7.5%	3,637,767	32.1%	3,583,870	32.1%	3,404,526	31.5%	4,972,279	39.7%	5,066,950	40.4%	4,933,692	39.8%
10.0%	4,663,104	34.4%	4,609,208	34.3%	4,429,864	33.7%	5,997,617	42.4%	6,092,287	43.1%	5,959,029	42.5%

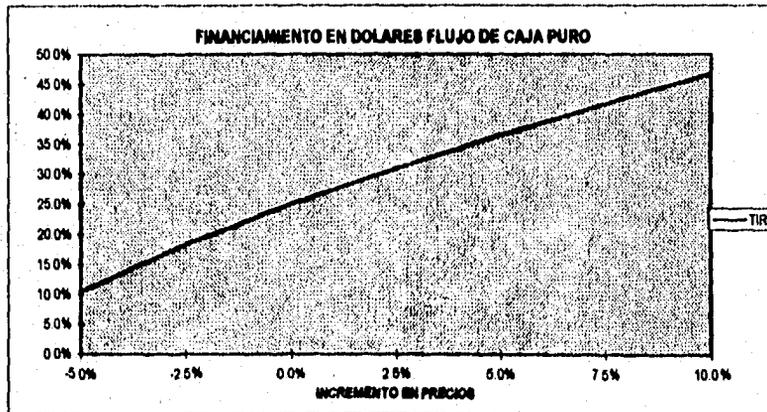
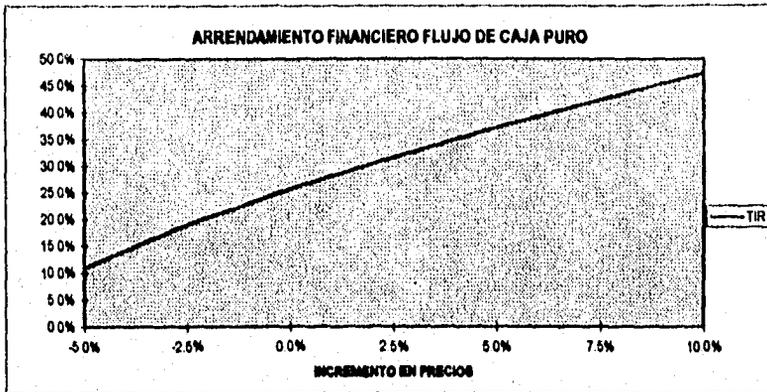
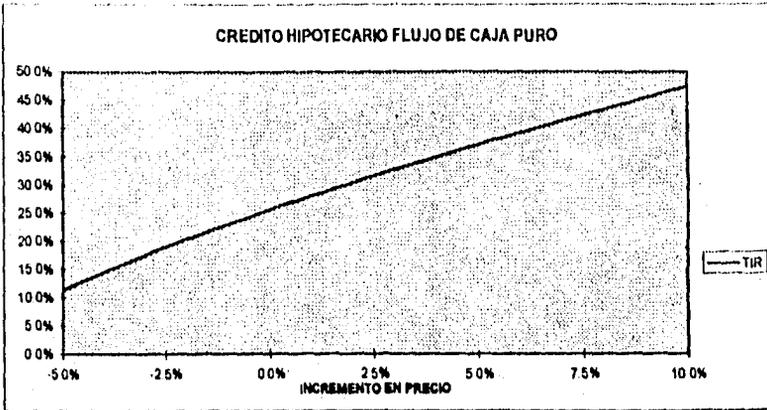
CUADRO 4.17

	PORCENTAJE MÁXIMO DE DISMINUCIÓN PARA VAN = 0			
	FLUJO DE CAJA PURO		FLUJO DE CAJA INVERSIONISTA	
	PRECIO	VOLUMEN	PRECIO	VOLUMEN
Crédito Hipotecario	-1.4345%	-4.6780%	-3.1808%	-11.3320%
Arrendamiento Financiero	-1.3670%	-4.4525%	-3.3100%	-11.6325%
Financiamiento Dólares	-1.1443%	-3.7158%	-3.1275%	-11.1300%

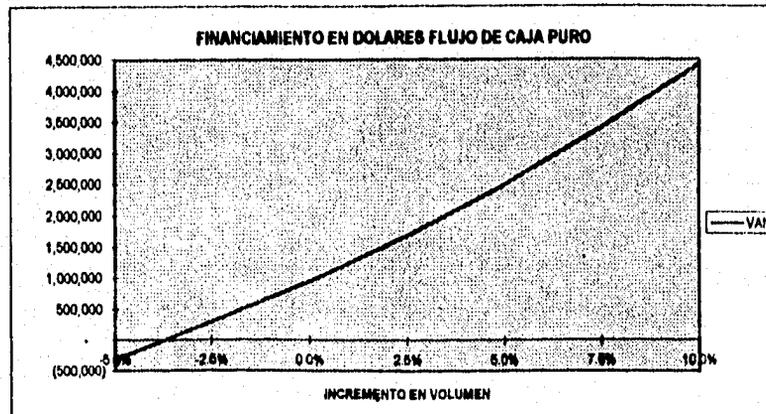
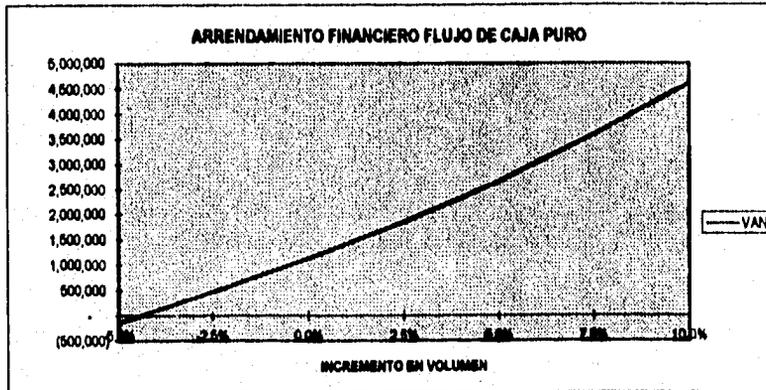
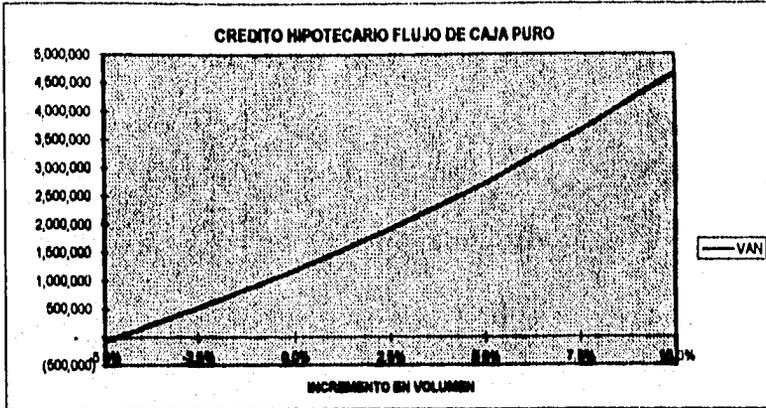
GRÁFICA 4.1



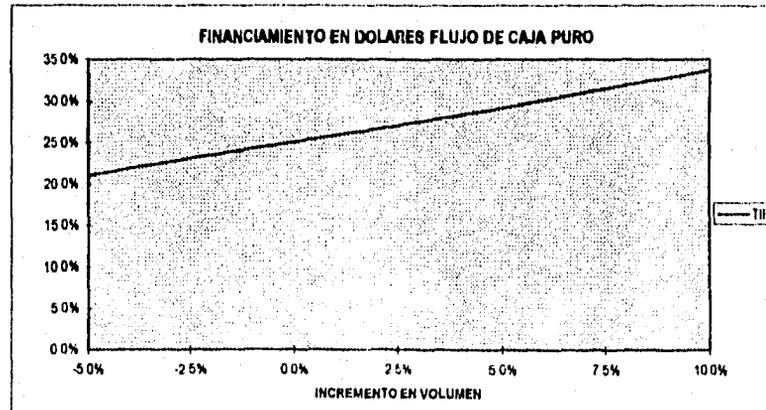
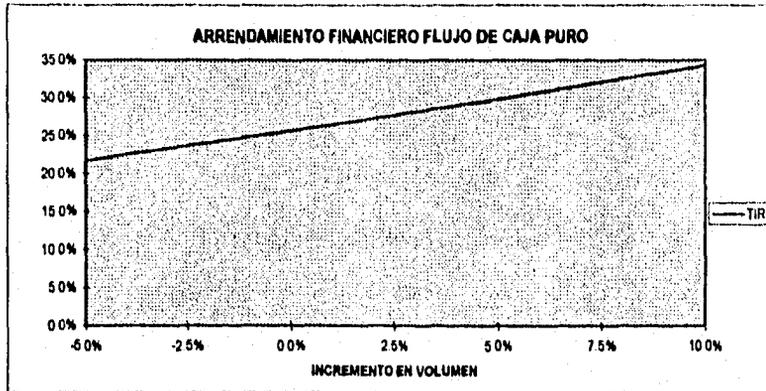
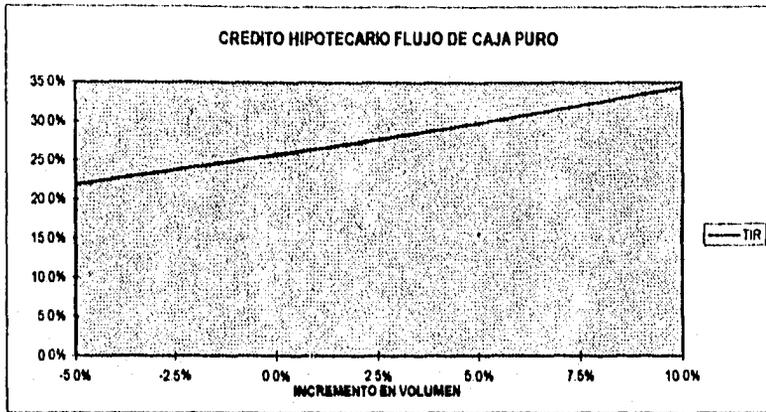
GRÁFICA 4.2



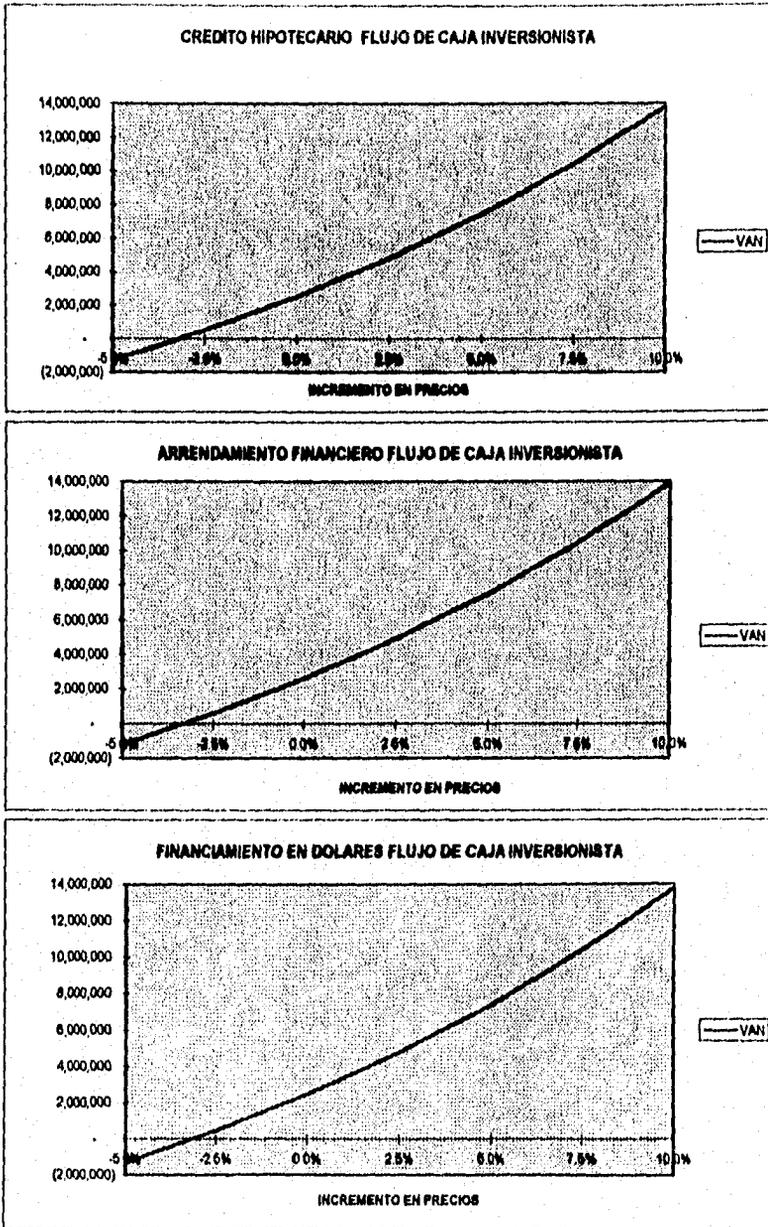
GRÁFICA 4.3



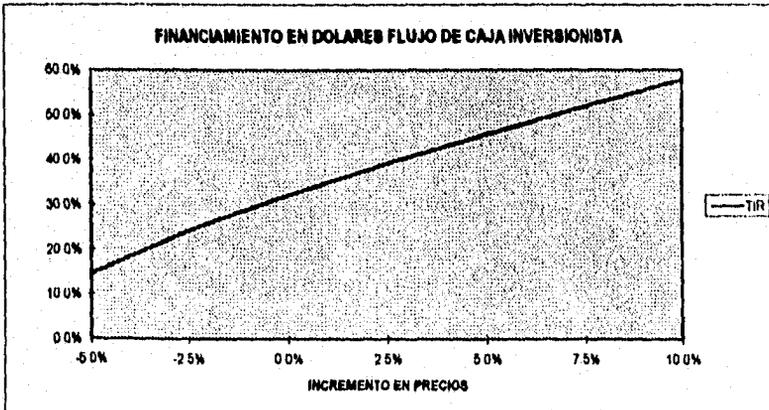
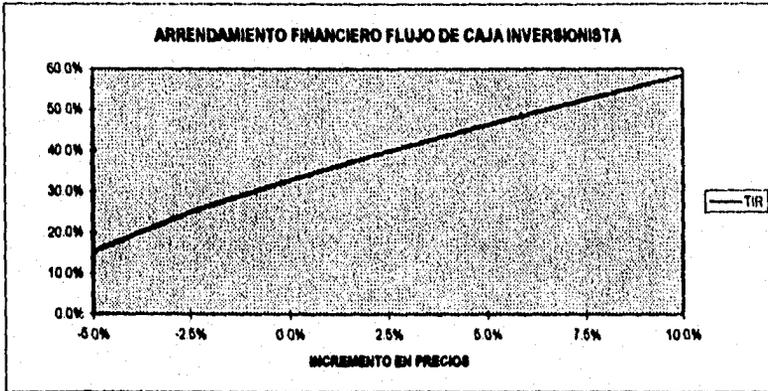
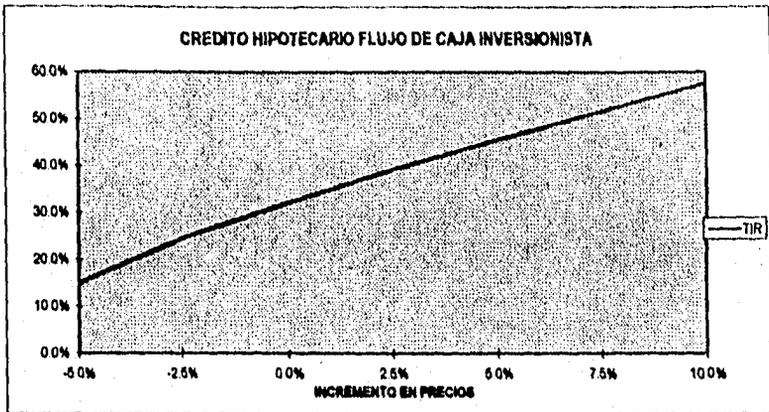
GRÁFICA 4.4



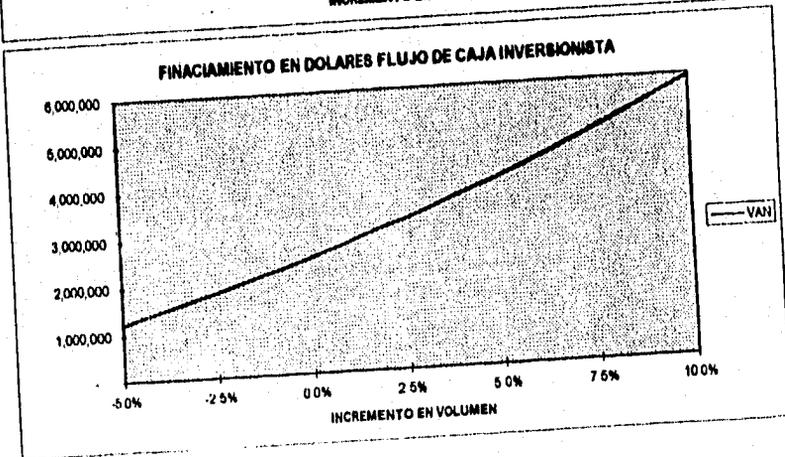
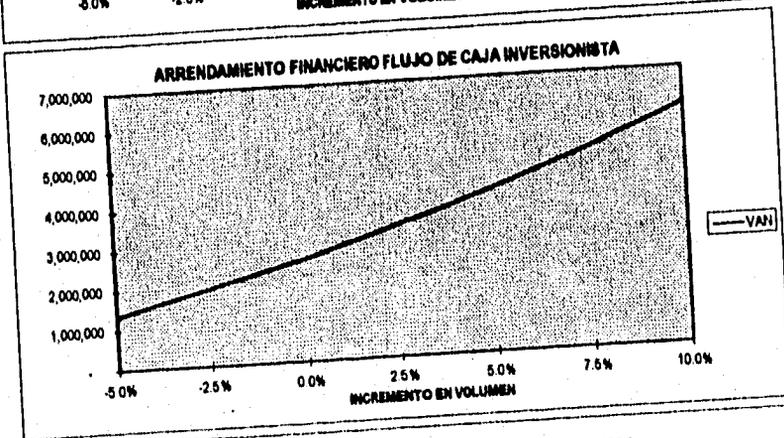
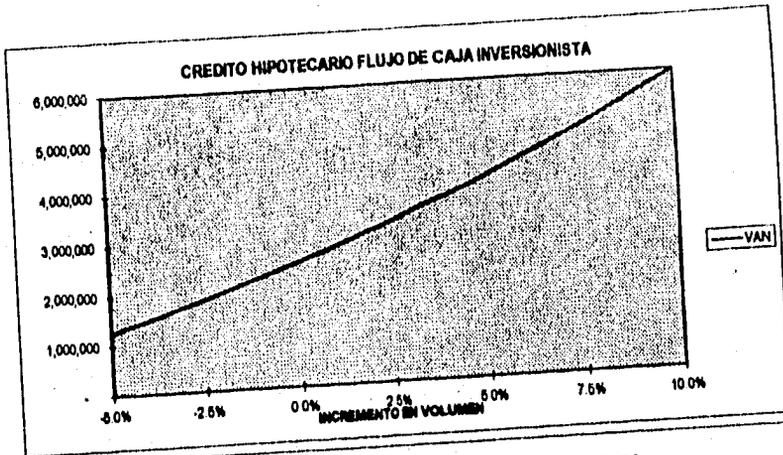
GRÁFICA 4.5



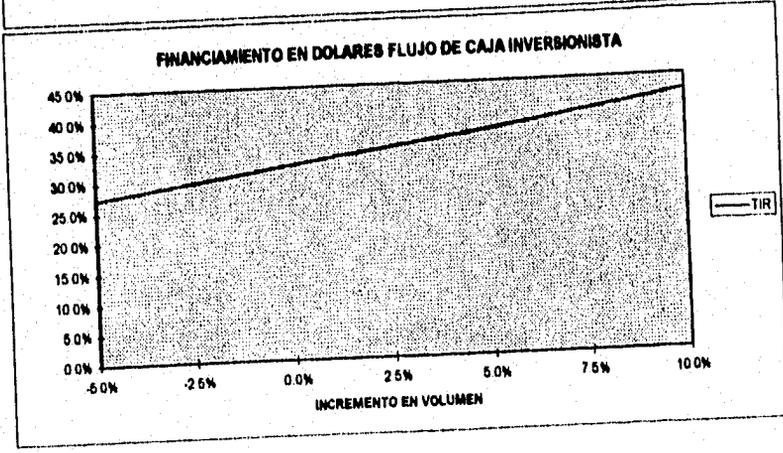
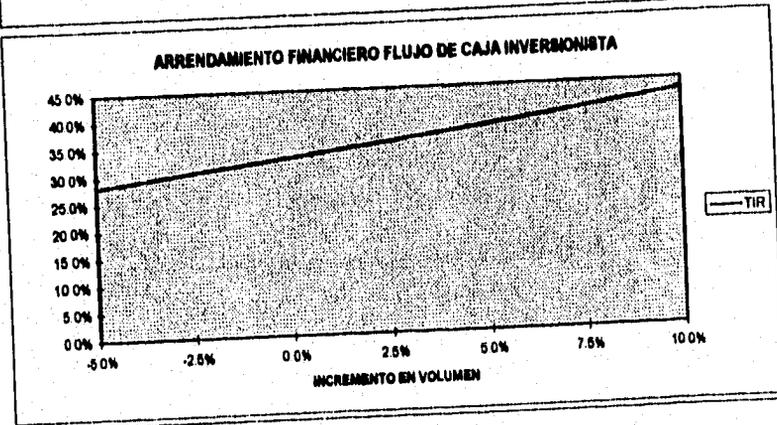
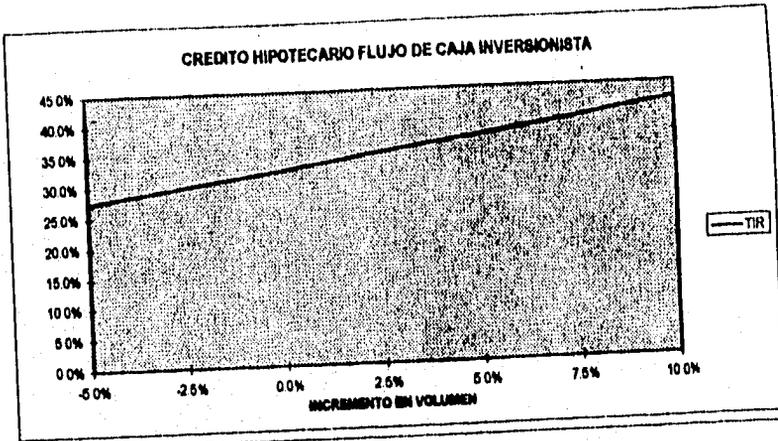
GRÁFICA 4.6



GRÁFICA 4.7



GRÁFICA 4.8



CUADRO 4.18

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO CREDITO HIPOTECARIO			
AÑO	FLUJO DE EFECTIVO DESPUES DE IMPUESTOS (pesos constantes)		
	INCREMENTO EN PRECIOS		
	-5.00%	0%	5.00%
0	(9,512,290)	(9,512,290)	(9,512,290)
1	1,440,324	1,667,870	1,895,416
2	1,563,048	2,053,730	2,569,578
3	1,851,805	2,437,838	3,306,118
4	1,725,754	2,837,699	4,129,554
5	1,755,992	3,220,827	5,009,830
6	1,690,282	3,531,688	5,895,732
7	1,871,868	3,914,003	6,940,084
8	1,833,032	4,299,529	8,062,092
9	1,568,560	4,681,486	9,323,113
10	1,485,929	5,066,727	10,678,868
10	589,159	589,159	589,159

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO PURO CREDITO HIPOTECARIO						
AÑO	VALOR ESPERADO Y VARIANZA DEL VALOR PRESENTE NETO					
	C_j	μ_j	E (VPN)	C_j^2	σ_j^2	VAR (VPN)
0	(1.00)	9,512,290	(9,512,290)	1.00	-1.39E-02	-0.01388889
1	0.82	1,667,870	1,385,607	0.67	3.45E+10	2.3141E+10
2	0.67	2,062,118	1,376,798	0.45	1.89E+11	7.59E+10
3	0.55	2,465,187	1,338,011	0.30	4.57E+11	1.3754E+11
4	0.45	2,897,669	1,275,323	0.20	9.65E+11	1.9488E+11
5	0.37	3,328,883	1,185,181	0.14	1.77E+12	2.3972E+11
6	0.30	3,705,901	1,064,053	0.09	2.96E+12	2.6895E+11
7	0.25	4,175,251	965,530	0.06	4.66E+12	2.8359E+11
8	0.20	4,671,551	868,418	0.04	7.00E+12	2.8561E+11
9	0.17	5,191,053	774,204	0.03	1.02E+13	2.7785E+11
10	0.14	5,743,841	686,061	0.02	1.43E+13	2.8245E+11
10	0.14	589,159	79,775	0.02	-5.43E-05	-9.9471E-07
SUMA			1,466,671			2.0494E+12
P (VPN > 0) =		P (Z > 0 -	(1,466,671)			
			1,431,579			
P (VPN > 0) =		P (Z > 0 -	-1.024512714)			
P (VPN > 0) =		86%				

CONCLUSIÓN

Hemos visto que la empresa en estudio quiere evaluar la conveniencia de comprar un equipo de impresión, para lo cual se ha cuantificado el volumen de impresión que requiere, así como el costo en que tiene que incurrir para efectuar los trabajos de impresión por su propia cuenta y se ha descrito el proceso de impresión en cada una de sus etapas.

Después de establecer las necesidades de equipo, conforme al volumen y al proceso de producción, se determinó el monto requerido para la inversión en el equipo escogido.

En virtud de la necesidad de un área específica para el montaje del equipo, así como las de almacenamiento y de trabajo, se ha propuesto la adquisición de un terreno que reúna los requerimientos de espacio, así como de una probable expansión. Se ha propuesto también la construcción de una nave para tales fines y se cuantificaron los costos en que habrá de incurrirse por estos conceptos.

La contratación del personal que habrá de manejar el equipo, así como el personal de apoyo, también ha sido considerado, tomando en cuenta sueldos, prestaciones y carga impositiva que representa para la empresa, el pago de dichos salarios.

Se cuantificaron de la misma forma, la materia prima requerida y demás material necesario para el trabajo de impresión y los gastos de operación. En forma adicional se consideraron los gastos administrativos y de servicio.

Con toda esta información fueron elaborados los estados proforma, así como el flujo de caja correspondiente.

El análisis del proyecto puro indica que el proyecto debe ser aceptado, puesto que cualquiera de las alternativas de financiamiento que se presentan, en cualquiera de los casos, el VAN es mayor que cero y la TIR resulta mayor a la TREMA propuesta.

Hasta este punto concluimos que para la empresa representa un beneficio mayor adquirir su propio equipo de impresión, puesto que no sólo recupera su inversión, sino que además obtiene un beneficio extra.

Ahora bien, una vez que se ha determinado realizar la inversión, de las diferentes alternativas de financiamiento habrá que escoger aquella cuyo costo sea menor.

Al analizar el proyecto bajo la perspectiva del inversionista (flujo de caja del inversionista) se observó que, la alternativa de financiamiento a través de un arrendamiento financiero, es la que presenta el valor mayor del VAN.

El análisis del costo de capital ponderado, considerando inflación, variaciones en el tipo de cambio y tasas de interés flotantes, indica que el costo de capital de cualquiera de las tres opciones de financiamiento es menor que la tasa interna de rendimiento, la cual supera el costo ponderado del capital utilizado para emprender el proyecto. Sin embargo, el crédito con una institución bancaria en dólares refleja el menor costo de financiamiento.

La diferencia entre el VAN obtenido a través de un arrendamiento financiero y el financiamiento en dólares, aunado con la diferencia en el costo entre estas dos alternativas de inversión, nos llevan a concluir que el financiamiento en dólares es una buena alternativa para obtener los recursos para la adquisición del equipo de impresión.

Finalmente, en virtud de que nuestra evaluación se ha basado en proyecciones, resultó conveniente analizar hasta cuánto puede variar el precio, por un lado; y el volumen de impresión, por el otro. Así, el análisis de sensibilidad nos indica que el VAN es mucho más sensible a la variación en los precios que a la variación en el volumen. Aún más, el análisis de riesgo nos refleja que, si los precios fluctúan en el rango de $\{-5.0\%, 5.0\%$, la probabilidad de que VAN sea mayor que cero es del 86%.

Si bien es cierto que cuando se depende de variables macroeconómicas para la medición de la rentabilidad de un proyecto, en situaciones de altos niveles de inflación como son las que vive nuestro país, es difícil cuantificar qué tan buenos son los resultados que nos arrojan las proyecciones, sin embargo, las técnicas para el cálculo del Valor Actual Neto ayudan a obtener resultados más realistas proporcionando cifras que son más fáciles de evaluar, por tratarse de cantidades expresadas a valores actuales. La información proporcionada por la Tasa Interna de Retorno, como en todos los casos de valores relativos, lleva a comprender cuál será el beneficio que se obtiene invirtiendo en el proyecto, comparado con las tasas que el mercado ofrece en la actualidad. No obstante, al utilizar esta técnica no hay que perder de vista los casos en que los flujos varían alternadamente, lo cual podría llevar a tomar decisiones equivocadas.

BIBLIOGRAFÍA

BACA Gabriel, *Evaluación de proyectos*, McGraw-Hill, México 1990

CARREÓN Lillian, *Aspectos del Medio Ambiente*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1992

COSS Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Limusa, México 1993

EROSSA Victoria, *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, Limusa, México 1991

GALVEZ Francisco, *Guía del cotizador de impresiones*, Cd. Satélite 1992

Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, Información Técnica y Publicaciones de Nacional Financiera, México 1995

HAIME Luis, *EL Arrendamiento financiero, sus repercusiones fiscales y financieras*, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México 1995

HERNÁNDEZ Guillermo, *Estudio Financiero*, en Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión, NAFINSA / OEA, México 1995

HORNGREN Charles, *Contabilidad de Costos*, Prentise Hall, México 1980

NASSIR Chain, *Criterios de Evaluación de Proyectos*, McGraw-Hill, España 1993

SIU Carlos, HUERTA Ernestina, MARQUET Luis, *Arrendamiento financiero, Estudio contable, fiscal y financiero* Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. México 1994

WESTON Fred, COPELAND Thomas, *Finanzas en Administración*, McGraw-Hill, México 1988

FUENTES INFORMATIVAS

AVANCO DE MÉXICO, S.A. DE C.V., COTIZACIONES MAQUINARIA Y EQUIPO

BANCO BILBAO VIZCAYA, DIVISIÓN CRÉDITO HIPOTECARIO Y DE AVÍO

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, SALARIOS MÍNIMOS PROFESIONALES VIGENTES A PARTIR DEL 1º DE ENERO DE 1996, México 1995

ECONOFINANZAS, ASESORÍA FINANCIERA Y ECONÓMICA, DISTRIBUIDORA DE IMPRESOS, SA DE CV, MÉXICO 1996

EXPOGRÁFICA 1995, EXPOSICIÓN INTERNACIONAL PARA LAS ARTES GRÁFICAS

GRIPREMEX, S.A. DE C.V., COTIZACIONES GUILLOTINAS Y PRENSAS MEXICANAS

IMMEX DE MÉXICO, S.A. DE C.V., COTIZACIONES MATERIAL IMPRESIÓN

INTERGRÁFICA, S.A. DE C.V., COTIZACIONES MAQUINARIA Y EQUIPO

INVERNEWS, INVESTMENT ADVISORS, BROKER DEALERS, SAN ANTONIO, TEX, 1996

MULTIVALORES, DIVISIÓN ARRENDAMIENTO FINANCIERO

NACIONAL FINANCIERA: PROGRAMA ÚNICO DE FINANCIAMIENTO A LA MODERNIZACIÓN INDUSTRIAL.

PAPEL, S.A. DE C.V., COTIZACIONES PAPEL

TALLERES DE IMPRENTAS, OBSERVACIÓN "IN SITU" DEL TRABAJO DE LOS DIVERSOS EQUIPOS DE IMPRESIÓN.

TENDENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS, INFORME SEMANAL PARA LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS, GRUPO EDITORIAL EXPANSIÓN, MÉXICO 1996