

241
2/2/84



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION
Y LA INFLACION

SEMINARIO DE INVESTIGACION

C O N T A B L E

SARABIA ESLAVA MA. DEL ROCIO



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 está 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.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
1. ETAPAS PARA LA FORMULACION DE UN PROYECTO DE INVER- SION.....	5
1.1 CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSION ...	7
1.2 ETAPAS PARA LA FORMULACION DE UN PROYECTO DE IN- VERSION.....	10
1.2.1 PREPARACION DE VARIAS ALTERNATIVAS	10
1.2.1.1 INVESTIGACION DE MERCADO	10
1.2.1.2 ESTUDIO TECNICO	21
1.2.1.3 ANALISIS DE LA INVERSION Y LOS - COSTOS DE OPERACION.....	25
1.2.1.4 CONDICIONES JURIDICAS, FISCALES- Y FINANCIERAS	29
1.2.1.5 RECURSOS HUMANOS Y FLEXIBILIDAD- ADMINISTRATIVA	29
1.2.2 COMPARACION DE SOLUCIONES ALTERNAS	29
1.2.2.1 FUENTES DE LAS SOLUCIONES ALTER- NAS	30
1.2.2.2 PREPARACION DE LOS ELEMENTOS BA- SICOS DE LA COMPARACION DE SOLU- CIONES ALTERNAS.....	32
1.2.3 EJECUCION DEL PROYECTO	34
1.2.3.1 ASUNTOS ADMINISTRATIVOS, JURIDI- COS Y FISCALES	34
1.2.3.2 INSTALACION DE LA UNIDAD PRODUC- TIVA.....	36

1.2.3.3 MODALIDADES PARA CONTRATAR Y ORGANIZAR AL PERSONAL DIRIGENTE..	36
1.2.3.4 CONTRATACION Y ADIESTRAMIENTO - DE LA MANO DE OBRA CALIFICADA..	37
1.2.3.5 ORGANIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION INTEGRAL	37
1.2.3.6 MERCADEO DE LOS PRODUCTOS	38
1.2.4 AUDITORIA POSTERIOR	40
2. PROYECTOS DE INVERSION; SU EVALUACION Y FINANCIAMIENTO	41
2.1 EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.....	42
2.1.1 CONCEPTO DE INVERSION E INVERSION DE CAPITAL.....	42
2.1.2 IMPORTANCIA DE LAS DECISIONES EN INVERSIONES DE CAPITAL	43
2.1.3 INFORMACION NECESARIA PARA LA EVALUACION ECONOMICA DE UN PROYECTO DE INVERSION...	44
2.1.3.1 VALOR DE LA INVERSION	45
2.1.3.2 VIDA ECONOMICA DE LA INVERSION..	50
2.1.3.3 ESTIMACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO	53
2.2 FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INVERSION.....	58
2.2.1 PASIVO.....	59
2.2.1.1 TASAS DE INTERES EN MEXICO.....	64
2.2.2 ACCIONES COMUNES	65

2.2.3 ACCIONES PREFERENTES	69
2.2.4 UTILIDADES RETENIDAS	70
2.2.5 OBLIGACIONES	72
2.2.6 ARRENDAMIENTO FINANCIERO	73
2.2.7 PROVEEDORES	76
2.2.8 COSTO DE CAPITAL PONDERADO	77
3. INFLACION	79
3.1 TEORIAS SOBRE INFLACION	79
3.1.1 MARXISTAS	79
3.1.2 ESTRUCTURALISMO	80
3.1.3 DE LOS COSTOS	80
3.1.4 MONETARISTA	81
3.1.5 TEORIA DE LA ESCUELA AUSTRIACA	82
3.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO DE LA- OFERTA Y LA DEMANDA	84
3.3 FACTORES QUE DETERMINAN EL AUMENTO DEL DINERO- EN CIRCULACION.....	85
3.4 INFLACION EN ECONOMIAS DE LIBRE MERCADO Y EN - ECONOMIAS CENTRALMENTE DIRIGIDAS.....	86
3.5 EFECTOS DE LA INFLACION	87
3.5.1 PERDIDA DEL CALCULO ECONOMICO.....	88
3.5.2 DEVALUACION DE LA MONEDA	88
3.5.3 REDISTRIBUCION DEL INGRESO	89
3.5.4 ESCASEZ	90
3.5.5 DESTRUCCION DEL AHORRO	90

3.5.6	DESEMPLEO Y BAJA EN LA PRODUCCION	90
3.5.7	DESCAPITALIZACION DE LAS EMPRESAS	91
3.6	FORMA DE MEDIR LA INFLACION	92
3.7	INFORMACION PARA ESTIMAR EL COMPORTAMIENTO FUTURO- DE LA INFLACION.....	94
3.8	INFLACION EN MEXICO	96
3.8.1	PRIMERA EPOCA INFLACIONARIA	96
3.8.2	EPOCA DE ESTABILIDAD DE PRECIOS	97
3.8.3	SEGUNDA EPOCA INFLACIONARIA	98
3.9	REPERCUSION DE LA INFLACION EN LOS ELEMENTOS NECE- SARIOS PARA EVALUAR UN PROYECTO DE INVERSION	100
3.9.1	COSTO DE CAPITAL	100
3.9.2	FLUJOS DE EFECTIVO	104
3.10	FACTORES QUE SE DEBEN CONSIDERAR AL EVALUAR UN --- PROYECTO DE INVERSION EN EPOCAS INFLACIONARIAS ...	104
3.10.1	LA GANANCIA O PERDIDA MONETARIA	105
3.10.2	LA GANANCIA O PERDIDA POR RETENCION DE AC-- TIVOS NO MONETARIOS	105
3.10.3	TASA FISCAL CRECIENTE EN TERMINOS RE ALES..	106
3.10.4	DEVALUACION ACUMULADA Y FUTURA	106
4.	METODOS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION	108
4.1	METODOS QUE IGNORAN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEM PO	109
4.1.1	PERIODO DE RECUPERACION	109
4.1.2	TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE	112
4.1.3	INTERES SIMPLE SOBRE RENDIMIENTO	117

	PAGINA
4.2 METODOS QUE SI CONSIDERAN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.....	120
4.2.1 VALOR PRESENTE NETO.....	120
4.2.2 INDICE DE VALOR PRESENTE	127
4.2.3 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.....	129
4.3 JERARQUIZACION DE LAS INVERSIONES DE ACUERDO, CON EL METODO DE VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.....	135
4.3.1 PROYECTOS DE LA MISMA CUANTIA E IGUAL - VIDA ECONOMICA.....	135
4.3.2 PROYECTOS DE DIFERENTE CUANTIA E IGUAL - VIDA ECONOMICA.....	142
4.3.3 PROYECTOS DE DIFERENTE CUANTIA Y VIDA -- ECONOMICA.....	143
4.4 METODOS DE VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA - DE RENDIMIENTO EN UN AMBITO INFLACIONARIO.....	143
4.4.1 EFECTOS DE LA INFLACION EN LOS SUPUESTOS- BASICOS DE LOS METODOS DE EVALUACION....	143
4.4.2 INCLUSION DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA EVALUACION CUANDO EXISTE INFLACION.	145
4.4.3 EJEMPLO 1	147
4.4.4 EJEMPLO 2	160
4.5 DEVALUACION EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.....	171

	PAGINA
5. RIESGO	174
5.1 DIFERENCIA ENTRE CERTEZA, RIESGO E INCERTIDUM- BRE	174
5.2 FUENTES DEL RIESGO	175
5.3 MEDICION DEL RIESGO	177
5.4 METODOS QUE DESCRIBEN EL RIESGO	183
5.4.1 ANALISIS DE SENSIBILIDAD	183
5.5 METODOS QUE INCORPORAN EL RIESGO A LA EVALUA-- CION	190
5.5.1 TASA DE DESCUENTO AJUSTADA POR EL RIESGO	190
5.5.2 EQUIVALENTE DE CERTIDUMBRE	194
5.5.3 FUNCION DE UTILIDAD APLICADA	195
5.5.4 SIMULACION	198
5.5.5 ARBOL DE DECISIONES	206
5.5.6 PROGRAMA DE SIMULACION EN FORTRAN	209
5.5.7 ESTIMADOS BASICOS	220
5.5.8 PROBABILIDAD DE ALCANZAR UN V.P.N. NEGA- TIVO COMO MEDIDA DE RIESGO	224
CONCLUSIONES	226
ANEXOS.	
BIBLIOGRAFIA.	

INTRODUCCION

En este trabajo se pretende exponer los aspectos fundamentales de la Evaluación de Proyectos de Inversión, así como el impacto del fenómeno inflacionario sobre ésta, pues en la actualidad uno de los problemas económicos más graves que afecta a nivel mundial y sobre todo a los países subdesarrollados como el nuestro es la inflación.

Debemos entender por inversión a la asignación de recursos en el presente con el fin de obtener un beneficio futuro, el cual se pueda medir desde el punto de vista social y de rentabilidad de la empresa.

El análisis social del costo-beneficio se refiere a la evaluación de los costos y beneficios desde el punto de vista social. Este enfoque lo adopta básicamente el gobierno, pero no implica que el Sector Público deba olvidar el análisis de rentabilidad financiera, pues ambos aspectos se encuentran íntimamente ligados.

El análisis de rentabilidad de la empresa se enfoca básicamente a los resultados de operación, esto tampoco implica que se deba olvidar el aspecto social. Por lo antes mencionado, podemos observar que tanto el Sector Público como el Privado deben tener presente ambos puntos de vista, pero sin

olvidar su fin primordial.

La evaluación de un proyecto de inversión es necesaria en cualquier rama económica: Industria, Comercio o Servicios.

La industria se puede clasificar en dos grupos: Extractiva y de Transformación. La actividad económica general de la primera, se refiere a la explotación directa de los recursos naturales, ya sea renovables o no renovables; en cambio la actividad económica de la industria de transformación es la modificación de las características físicas y/o químicas de la materia prima, con el objeto de obtener un producto manufacturado.

El presente trabajo está enfocado básicamente a la evaluación económica de proyectos en la industria de transformación, pues a pesar de que los principios se aplican por igual a cualquier inversión que pueda evaluarse en términos de rentabilidad potencial, existen ciertos aspectos que dependen de la naturaleza específica de cada proyecto.

Las inversiones de capital implican la asignación de recursos por un largo plazo, por lo cual resulta difícil retracarse de éstas.

Dichas inversiones son de suma importancia, ya que de éstas puede depender el éxito o fracaso de una empresa, por ello se debe procurar su adecuada elección, lo cual se logra

mediante la evaluación de los proyectos.

El impacto de estas decisiones va más allá del nivel empresa, pues éstas influyen en el crecimiento económico de un país, por ello es tan importante que tanto las empresas como el gobierno fomenten la realización de dichos proyectos.

Para la exposición del tema, este trabajo se ha dividido en cinco capítulos. En el PRIMERO, se trata lo referente a las etapas para la formulación de un proyecto de inversión, con el objeto de dar un marco de referencia y ubicar a la evaluación dentro de este proceso.

En el SEGUNDO, se aborda lo referente a la información necesaria para llevar a cabo la evaluación de una inversión, así como lo relativo a su financiamiento. En relación a esto último, se explican las diversas fuentes a las cuales se puede acudir, la forma de determinar su costo, así como las ventajas y desventajas de dichas fuentes.

En el TERCERO, se hace referencia a algunos de los aspectos fundamentales de la inflación, tales como: Concepto, teorías que tratan de explicarla, causas y efectos, forma de medirla, su comportamiento en México, etc. Todo esto con el objeto de lograr una mejor comprensión de la importancia de este fenómeno en nuestro país, así como su impacto en el proceso de evaluación. También se mencionan los elementos que

se deben tomar en cuenta para efectuar la evaluación en un ámbito inflacionario.

En el CUARTO, se trata lo referente a los diversos métodos que se emplean para llevar a cabo la evaluación de las inversiones, los cuales se clasifican en función del valor del dinero en el tiempo, factor que no es suficiente cuando dicha evaluación se efectúa en un ámbito inflacionario, por lo cual se muestra la forma en que se incorpora el efecto de la inflación en los principales métodos, como lo son: LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO Y EL VALOR PRESENTE NETO.

Finalmente, en el QUINTO CAPITULO, se expone lo relativo al riesgo involucrado en una inversión, pues el análisis de los proyectos se basa en diversas estimaciones, las cuales no se pueden predecir con exactitud, por ello es necesario determinar la forma de medirlo e incorporarlo al proceso de evaluación.

CAPITULO

1

ETAPAS PARA LA FORMULACION DE UN PROYECTO DE INVERSION:

Cuando se formula un proyecto de inversión, el primer paso consiste en preparar diversas variantes que se encaminen a satisfacer la misma necesidad, a las cuales se les denomina soluciones alternas. Esto es necesario, ya que si una decisión de inversión se basa en el análisis de una sola alternativa, no existe garantía de que ésta sea la óptima.

En esta etapa se efectúa una investigación de mercado, -- un estudio de factibilidad técnica de las diversas soluciones alternas, así como un análisis de sus costos. Con estos elementos se efectúa una evaluación preliminar, con el objeto de desechar aquellas que no sean factibles, ya sea técnica o financieramente. De esta forma se logra reducir el número de soluciones que se someten al análisis final, lo cual evita gastos de investigación excesivos, pero a la vez se garantiza el estudio de toda una gama de diversas alternativas.

La siguiente etapa en la formulación de un proyecto de inversión, es la comparación de las soluciones alternas, las cuales se someten a un análisis detallado para elegir la más conveniente, lo cual se logra mediante la evaluación económica de cada alternativa.

Una vez elegida la mejor variante se procede a su ejecución. Cabe mencionar, que es necesaria una revisión continua

del comportamiento de la inversión, con el objeto de detectar y corregir deficiencias, lo cual también sirve para mejorar las futuras decisiones de inversión.

1.1 CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSION.

Existen diversos criterios para la clasificación de los proyectos de inversión. A continuación se mencionan algunos de ellos:

A) A NIVEL MACROECONOMICO.

- Que derivan de un programa global de desarrollo. Estos tienen por objeto favorecer el aspecto técnico y de localización de un país para fomentar su desarrollo económico.
- Que derivan de estudios sectoriales. Este tipo de proyectos están enfocados básicamente a fomentar actividades prioritarias de la economía nacional.
- Que derivan de estudios de mercado. Estos pueden estar enfocados a: La exportación de bienes para cuya producción el país está especialmente dotado, la exportación de bienes naturales del país, la sustitución de importaciones, la demanda insatisfecha, proyectos para el aprovechamiento de recursos naturales y a proyectos de origen político y estratégico.

B) EN FUNCION DEL TIEMPO.

De acuerdo con este criterio los proyectos se clasifican en: A corto y a largo plazo.

Los proyectos de inversión a corto plazo, son aquellos -- cuyos beneficios se obtienen en un solo período (año), para su financiamiento se deben utilizar pasivos a corto plazo.

Los proyectos a largo plazo (Inversiones de Capital), son aquellos que rinden sus beneficios durante varios años en el futuro. A este tipo de proyectos se refiere el presente trabajo.

C) EN FUNCION DE LA GENERACION DE UTILIDADES.

- Que generan utilidades directas, por ejemplo: La adquisición de maquinaria para la creación de una planta, sustitución de equipo obsoleto para la expansión de una planta o para la producción de un nuevo artículo.
- Que no generan utilidades directas, por ejemplo: La adquisición de equipo de oficina, así como las inversiones que se efectúan para el mejoramiento de las condiciones físicas de trabajo del personal de una empresa.

D) OTROS TIPOS DE INVERSION.

- Inversiones obligatorias, son aquellas cuya realización -- está reglamentada por ciertas disposiciones , por ejemplo: determinadas instalaciones para prevenir riesgos industriales.
- Inversiones no lucrativas, son aquellas donde no se persigue como objetivo principal el rendimiento financiero --

(Establecimiento de centros recreativos para los trabajadores).

- Inversiones no medibles: Por la naturaleza de este tipo de inversiones sus beneficios son difíciles de medir, pero ello no implica que su objetivo no sea obtener un rendimiento financiero.
- De remplazo: Son aquéllos en los cuales se sustituye un bien por otro, con el objeto de aumentar la productividad.
- De expansión: Este tipo de proyectos persigue el mismo objetivo que los anteriores (de remplazo), sólo que en este caso la forma de lograrlo es a través de una ampliación, es decir agregar algo a lo ya existente.
- Inversiones independientes, mutuamente excluyentes y complementarias: Cuando existen dos o más proyectos puede ocurrir que para llevar a cabo uno de ellos se requiera de la realización de otro, en este caso se dice que son inversiones complementarias, pero también puede ocurrir que al efectuarse un proyecto no se pueda realizar otro, en este caso se dice que son mutuamente excluyentes y cuando la realización de uno no influye en el otro, se dice que son independientes.

1.2 ETAPAS PARA LA FORMULACION DE UN PROYECTO DE INVERSION.

1.2.1 PREPARACION DE VARIAS ALTERNATIVAS.

Al formular un proyecto de inversión, en un principio se deben considerar todas las variantes posibles, pero durante el desarrollo de esta etapa se irán desechando aquéllas que técnica o financieramente no sean factibles, para que las soluciones que se sometan al análisis comparativo detallado sean las más realistas. De esta manera se tendrá la seguridad de haber considerado todas las variantes posibles y a la vez se analizarán las más factibles, evitándose costos de investigación excesivos.

Esta etapa abarca las siguientes actividades:

- 1.2.1.1 Investigación de Mercado.
- 1.2.1.2 Estudio Técnico.
- 1.2.1.3 Análisis de la inversión y de los costos de operación.
- 1.2.1.4 Condiciones jurídicas, fiscales y financieras.
- 1.2.1.5 Recursos humanos y flexibilidad administrativa.
- 1.2.1.1 INVESTIGACION DE MERCADO.

Se entiende por investigación de mercado al: "Conjunto de técnicas útiles para obtener información acerca del medio ambiente de la empresa y pronosticar las tendencias futuras,

de manera que ésta pueda reaccionar ante los cambios en la forma más eficiente" (1).

Antes de empezar el estudio de viabilidad técnica de un proyecto, es necesario conocer el mercado, lo cual implica determinar su tamaño, tasa de crecimiento, el volumen y precio de la producción que la empresa pretende vender, la influencia de la competencia, así como sus tendencias pasadas y futuras.

Las etapas para efectuar un estudio de mercado son:

1.2.1.1.1 La recopilación de antecedentes y el establecimiento de bases empíricas para el análisis.

1.2.1.1.2 La elaboración y el análisis de estos antecedentes.

1.2.1.1.1 LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES Y EL ESTABLECIMIENTO DE BASES EMPIRICAS PARA EL ANALISIS.

El objetivo de esta etapa es la determinación de la información de carácter cuantitativo y cualitativo del mercado, que influye en los precios y en la cuantía de la demanda.

A) INFORMACION CUANTITATIVA.

La información cuantitativa que debe recabarse se refiere a cantidades físicas y precios.

(1) OCDE, Análisis empresarial de proyectos industriales en países en desarrollo, CEMLA, Pág. 21 .

La información relativa a cantidades físicas comprende -- estadísticas sobre producción, comercio exterior y consumo-- del bien.

La información relativa a precios debe considerarse en -- los tres planos importantes: a) Origen, b) Distribuidor --- Mayorista y c) Consumidor Final.

Además de los datos numéricos sobre cantidades físicas y precios, existen otros que dan una idea del mercado en un -- momento dado, por ejemplo: Datos sobre presupuestos familia-- res, aranceles, etc.

B) INFORMACION CUALITATIVA.

Con respecto a este tipo de información se encuentran los siguientes aspectos:

- a) Distribución y mercadeo del producto.
- b) Fuentes de abastecimiento.
- c) Usos y especificaciones del bien o servicio que se quiere producir.
- d) Actitudes de los clientes.
- e) La acción gubernamental con respecto a un producto.

a) DISTRIBUCION Y MERCADEO DEL PRODUCTO.

Es necesario conocer el método existente para distribuir el producto que se va a fabricar. También se requiere determinar las dificultades que podrían surgir para crear la red de distribución del nuevo producto.

Los factores que pueden influir en la elección del canal de distribución son:

- Naturaleza del producto.
- Precio del producto en el mercado.
- Utilidad que deja la venta del producto.

Además es necesario conocer los métodos de comercialización que se han empleado en el pasado (Publicidad, descuentos, etc.).

b) FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

Investigar cuales son las fuentes actuales de abastecimiento, así como su ubicación, pues éstas se pueden encontrar en el extranjero o dentro del país. En este último caso, se debe averiguar su capacidad de producción, en qué medida se utiliza, así como las características de las unidades productoras típicas.

c) USOS Y ESPECIFICACIONES DEL BIEN O SERVICIO QUE SE QUIERE PRODUCIR.

En este aspecto, es conveniente precisar las características del bien, los fines a los cuales se destina, quién y cómo lo usa.

d) ACTITUDES DE LOS CLIENTES.

Además de considerar la demanda desde el punto de vista económico, es necesario tener presente la idiosincracia del

consumidor, es decir su comportamiento, intenciones, motivos y actitudes, ya que en última instancia él es quien determina si compra o no un producto.

e) LA ACCION GUBERNAMENTAL CON RESPECTO A UN PRODUCTO.

La intervención gubernamental puede influir en el comportamiento de un producto, ya que por medio de sus políticas - puede estimular o entorpecer su demanda, por ejemplo a través de: Elevados aranceles, racionamiento de divisas, fijación de precios, subsidios, impuestos y otras decisiones de tipo político.

c) PASOS PARA LA RECOPIACION DE ANTECEDENTES.

a) INVESTIGACION PRELIMINAR: Primeramente se debe definir la información que se desea obtener, para lo cual en muchas ocasiones no es suficiente una investigación de gabinete. En tal caso, será necesaria la realización de una encuesta informal para determinar las hipótesis de trabajo y fijar los puntos que merecen mayor atención.

b) PLANEACION DE LA INVESTIGACION: Ya definidos los propósitos de la investigación, se organiza el trabajo de recopilación, siendo lo más importante la determinación de los tipos y fuentes de datos que se van a emplear. También se deben organizar los equipos de trabajo, determinar los costos del estudio y los requisitos del personal.

c) RECOLECCION DE DATOS: Existen básicamente dos formas --- para recopilar la información del mercado:

c.1) INVESTIGACION DOCUMENTAL: Esta fuente de información --- abarca el análisis de las estadísticas periódicas, así como el examen de encuestas anteriores que se hayan publicado.

Las estadísticas demográficas, económicas, fiscales y -- comerciales pueden provenir de instituciones oficiales en--- cargadas de producirlas, o de empresas públicas o privadas - que recopilan datos para su propio uso, pero que pueden ser- consultadas.

También son una fuente de información documental los --- resultados de encuestas generales, tales como: Censos Indus- triales, estudios y encuestas realizadas por institutos na- cionales e internacionales de investigación. Por medio de - los censos industriales se puede conocer el número, tamaño - y ubicación geográfica de las empresas por ramas industria- les, así como el personal empleado y la estructura de sus -- costos. Por medio de los estudios y encuestas realizadas -- por institutos nacionales o internacionales relativos al --- gasto familiar, se puede conocer la forma en que las fami-- lias distribuyen su ingreso.

c.2) ENCUESTAS ESPECIALES: Por medio de éstas, se pretende conocer lo que la gente piensa de un producto, así como ave- riguar qué lo mueve a comprarlo o no.

Estas encuestas se clasifican en:

- De hechos: Aquéllas que muestran hechos concretos, por ejemplo: El comprar o no un producto determinado.
- De opinión: Aquéllas que nos permiten conocer el punto de vista del sujeto con respecto a un punto en concreto.
- De interpretación: Aquéllas que nos permiten averiguar qué motiva al sujeto a adquirir un bien.

El valor de la información que se obtiene a través de las encuestas depende de la calidad del instrumento y del investigador.

Además de los métodos antes mencionados para la recolección de datos existen otros, tales como: La observación, la cual consiste en la recolección de información mediante el examen visual y la anotación del fenómeno observado y el método de experimentación, a través del cual se comprueban las reacciones del mercado ante las variables investigadas.

1.2.1.1.2 LA ELABORACION Y EL ANALISIS DE ESTOS ANTECEDENTES.

Una vez recopilados los antecedentes, su análisis nos permite pronosticar la demanda.

A) MÉTODOS PARA ESTIMAR LA DEMANDA FUTURA.

Como ya se mencionó anteriormente, antes de empezar el estudio de viabilidad técnica, se debe tener una idea aproximada del tamaño del mercado al cual va dirigido el producto,

por ello es necesario estimar la demanda futura, para tal cuestión existen diferentes métodos. A continuación se mencionan algunos de éstos:

a) PROYECCION DE LA TENDENCIA.

Consiste en determinar una línea de ajuste entre las cantidades consumidas en el curso de cierto número de años y estimar la demanda futura de acuerdo con la tendencia de dicha línea.

Considera que los factores que determinaron la tasa de crecimiento de la producción y del consumo en el pasado persistirán en el futuro. Su aplicación requiere datos de un período largo, para evitar que la tendencia se vea distorsionada por factores económicos a corto plazo.

Este es recomendable para una primera evaluación del mercado, pues existen métodos más sofisticados y que son más confiables.

b) EL EMPLEO DE COEFICIENTES TECNICOS.

El campo de aplicación de este método es la demanda de bienes intermedios, es decir aquéllos que a través de un proceso de manufactura se transforman en bienes de consumo final.

En el caso de bienes intermedios, su demanda depende de la de los bienes de consumo final.

c) COMPARACIONES INTERNACIONALES.

Consiste en comparar los niveles y las tendencias de consumo de diferentes países, ya que el consumo de determinados bienes puede ser similar. Los resultados de estas comparaciones serán adecuados en la medida en que las variables consideradas sean realmente comparables.

Este método puede tener algunos problemas en su aplicación, pues en cada país existen diferentes factores cualitativos que determinan la demanda de un producto.

d) MÉTODOS ECONOMETRICOS.

La aplicación de estos métodos requiere gran cantidad de datos numéricos, conocimiento del producto y de la industria que lo produce. Quien los aplique debe tener una adecuada preparación en economía y matemáticas.

Los determinantes de la demanda son:

- El precio, el cual de acuerdo con la ley de la demanda varía en forma inversa a la cantidad demandada.
- El ingreso, el cual varía en forma directa a la cantidad demandada.
- Los gustos y preferencias del consumidor, los cuales varían en función del tiempo y lugar considerado.
- Los precios de los bienes sustitutos, pues el aumento o disminución del precio de un bien repercute en el consumo de un bien sustituto.

Estos métodos pretenden expresar en una fórmula las relaciones de la demanda y algunos de sus determinantes (Precio e Ingreso), así como el grado de confianza de estas relaciones. A continuación se presentan las mencionadas relaciones:

- Entre la demanda y el precio. Esta relación se mide a través de la elasticidad precio-demanda, la cual se define como "El cambio proporcional del consumo de un bien dividido por el cambio proporcional del precio del bien" (2).
- Entre la demanda y el ingreso. Esta relación se mide a través de la elasticidad ingreso-demanda, la cual se define como "El cambio proporcional del consumo de un bien dividido por el cambio proporcional del ingreso" (3).
- Simultánea entre la demanda, el precio y el ingreso. Es más realista considerar que la demanda de un bien depende del ingreso y del precio a la vez, por lo cual también se puede determinar la relación entre la demanda de un producto dado y el precio y el ingreso de los consumidores.

Todos los métodos antes mencionados se pueden aplicar, tanto en mercados nacionales como extranjeros. Cabe mencionar, que la recopilación de datos numéricos de los mercados extranjeros resulta más difícil. Además, en estos mercados es necesario tener presente los factores cualitativos que influyen en la demanda.

(2) C.E. FERGUSON Y J.P. GOULD, "TEORIA MICROECONOMICA", FCE 2a Ed. P.50.
 (3) IBID., PAG. 46.

Otro elemento que se puede considerar al determinar la demanda, es la posibilidad de sustituir importaciones. En este caso, la estimación de la demanda estará dada por el valor de las importaciones. Ante esta situación se debe efectuar una comparación entre el precio de importar un bien y las posibilidades de producirlo en el país, ya que el hecho de la existencia del mercado no es la única razón para iniciar la producción de un bien.

Además de los métodos antes mencionados, en algunas ocasiones se podrán utilizar los objetivos establecidos por los gobiernos como base para determinar los pronósticos. En tal caso, es primordial el conocimiento de la política gubernamental. También pueden influir los factores políticos al determinar los mercados a estudiarse, tales como acuerdos internacionales para regular la producción de ciertos bienes.

La estimación final del mercado resulta de la comparación de los datos obtenidos a través de los diferentes métodos, tomando en cuenta la validez de dichos métodos, los factores psico-sociológicos que influyen en la demanda, así como las decisiones de carácter gubernamental que puedan modificar las tendencias futuras.

B) INCERTIDUMBRE AL ESTIMAR LA DEMANDA.

Los resultados del estudio de mercado pueden tener ciertos

errores derivados de:

- La incertidumbre en las estimaciones de la demanda presente y pasada, ya que las estadísticas pueden estar influenciadas por sucesos extraeconómicos, los cuales deben ser tomados en cuenta.
- Las limitaciones propias de cada método.
- La incertidumbre en la demanda futura por causas económicas o extraeconómicas de carácter aleatorio y por lo tanto difíciles de predecir.

1.2.1.2 ESTUDIO TECNICO.

Una vez que ya se ha efectuado el estudio de mercado, se procede a realizar el estudio de factibilidad técnica, en el cual se determinarán las condiciones técnicas de realización, así como las necesidades del proyecto en relación al abastecimiento de materias primas, agua, energía y mano de obra. También se determinarán las instalaciones necesarias, el equipo adecuado, así como la ubicación y el tiempo que se requiere para llevar a cabo el proyecto.

En esta fase puede ser necesaria la asesoría de especialistas para resolver ciertos problemas, pues es imposible que el personal de la empresa domine todas las especialidades, con ésto se logrará tener una mayor seguridad de la eficiencia del estudio.

1.2.1.2.1 LOS ASPECTOS BASICOS QUE ABARCA EL ESTUDIO
TECNICO SON:

A) ENSAYOS E INVESTIGACIONES PRELIMINARES.

En cualquier proyecto de ingeniería es necesario realizar ciertos ensayos e investigaciones preliminares, los cuales -- pueden abarcar pruebas sobre las condiciones físicas del terreno donde se pretende ubicar la planta, así como experimentos que permitan reproducir las condiciones bajo las cuales -- funcionará el proyecto. Estos ensayos nos darán una idea -- sobre las materias primas y procedimientos necesarios.

B) SELECCION Y DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO.

Generalmente los técnicos eligen varios posibles métodos -- para alcanzar determinados niveles de producción. Cabe mencionar, que en algunas ocasiones la elección del proceso depende de ciertos aspectos técnicos, como por ejemplo: la natu raleza de las materias primas.

En términos generales podemos decir que la determinación -- del proceso productivo está dada por la disponibilidad de -- materias primas, el costo de los materiales empleados y por -- el tamaño del mercado.

La descripción del proceso productivo se facilita a tra-- vés de diagramas de flujo.

C) SELECCION Y ESPECIFICACION DEL EQUIPO.

Este punto se refiere a la selección de los medios de producción. Para elegir el equipo se requiere en primer lugar determinar el tipo, lo cual se ve influenciado por el proceso productivo, los niveles de producción y el grado de mecanización. Ya que se ha seleccionado el tipo de equipo, se procede a elegir dentro de éste al más conveniente, pues dentro de un mismo tipo existen diferentes niveles de eficiencia.

D) NECESIDADES DE LA EMPRESA.

Ya que se ha elegido el proceso productivo y el equipo, se deben determinar las necesidades de la empresa, tanto para la etapa de inversión como para el funcionamiento del proyecto. En la etapa de inversión se refieren a edificio, instalaciones y equipo; en cambio en el funcionamiento éstas se refieren al suministro de materias primas, mano de obra, agua, energía y comunicaciones. Las necesidades son tanto de carácter cuantitativo como cualitativo.

E) UBICACION DE LA UNIDAD DE PRODUCCION.

Los factores que influyen en la elección de la ubicación de la unidad productiva pueden ser:

- El costo de los factores productivos, ya que éste puede variar dependiendo del lugar, por ejemplo el costo de la materia prima se verá incrementado por el transporte.

- La disponibilidad de los factores productivos.
- Las vías de acceso al lugar donde se pretende ubicar la planta.
- También se deben tomar en cuenta consideraciones sociales o políticas, pues en determinadas regiones se otorgan estímulos para el establecimiento de nuevas empresas.

F) LOS EDIFICIOS Y SU DISTRIBUCION EN EL TERRENO.

El estudio técnico debe incluir las estimaciones relativas al tamaño y características de los edificios que se utilizarán para la producción, así como la manera en que dichos edificios se distribuirán en el terreno.

Además de los puntos antes mencionados, en el estudio técnico se determinará la distribución de los equipos en el edificio o en otros puntos de la fábrica.

1.2.1.2.2 ERRORES EN LOS ESTUDIOS TECNICOS.

Los errores más frecuentes en el estudio técnico se deben a un análisis preliminar inadecuado, a la falta de alternativas, por ello es necesario que los técnicos establezcan soluciones alternativas, para que otros especialistas puedan opinar sobre éstas desde otro punto de vista. También se puede caer en errores por el olvido de ciertos factores que no deben ser considerados como secundarios, tales

como: Almacenamiento de materias primas, productos en proceso y productos terminados; así como las instalaciones y -- servicios administrativos, etc.

1.2.1.3 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN Y LOS COSTOS DE OPERACION.

Una vez realizado el estudio técnico, se tienen las bases para poder determinar los costos de inversión y del funcionamiento del proyecto. Este análisis debe incluir los pronosticos de las tendencias referentes a los precios de los insumos del producto que se pretende fabricar. Cabe mencionar, que es conveniente efectuar una separación de los costos en moneda nacional y de los costos en moneda extranjera, ya que éstos últimos pueden estar sujetos a modificaciones derivadadas de las fluctuaciones en los tipos de cambio.

1.2.1.3.1 PRINCIPALES METODOS DE ESTIMACION DE LOS COSTOS.

Existen diversos métodos para la estimación de los costos. A continuación se mencionan algunos de éstos:

A) Uno de los métodos es aquél en el cual los costos se -- estiman en función de proyectos similares, ya sea realizados por la empresa que pretende efectuar el proyecto o por otra del mismo ramo.

La condición básica para la aplicación de éste, es que -- los proyectos sean realmente comparables.

Debido al proceso inflacionario, los costos obtenidos a través de este método, en un momento dado resultan obsoletos, por lo cual es necesaria su actualización. A pesar de que éstos no estén actualizados servirán de guía para determinar los tipos de costo en que se incurriría al efectuar el proyecto.

Al aplicar este método es necesario tener presente la influencia de la capacidad productiva en los costos, ya que el nivel de producción del proyecto tomado como base puede diferir de la capacidad del proyecto que se pretende realizar.

B) Otro método consiste en la realización de encuestas con los posibles proveedores del equipo necesario, a través de éste se obtienen costos actuales del equipo. Al valor del mencionado, se le debe agregar el costo necesario para que inicie su operación (instalaciones, transporte y montaje).

C) En esta fase se estiman tanto los costos de la inversión como los del funcionamiento del proyecto. Los primeros resultan más fáciles de estimar, ya que se efectúan en el presente; en cambio los relativos al funcionamiento del proyecto se realizan durante toda su vida útil, por lo cual estos costos se verán afectados por las fluctuaciones derivadas de la inflación. En tal caso, las encuestas con los proveedores sólo nos mostrarán costos actuales, los cuales están sujetos a cambios en el transcurso del tiempo.

D) A través de tarifas y reglamentaciones oficiales se pueden obtener ciertos costos, tales como: Agua, electricidad, salarios mínimos, impuestos, etc. Cabe mencionar, que estos costos también varían durante la vida útil del proyecto.

E) A través de encuestas se pueden estimar los niveles de salarios que predominan en la industria a la cual pertenece el proyecto.

Como se puede observar, los métodos antes mencionados presentan tanto ventajas como limitaciones, por lo cual es conveniente la utilización de varios de ellos para tener una mayor certeza en los resultados obtenidos.

1.2.1.3.2 CAUSAS DE ERROR AL ESTIMAR LOS COSTOS.

A) Los costos se pueden ver afectados por la insuficiencia de análisis técnico, así como por la subestimación de ciertos factores en dicho análisis.

B) Otra causa que puede afectar los costos es el retraso del proyecto. En tal caso, será necesario considerar los costos adicionales.

C) La omisión del capital de trabajo representa otra causa de error en los costos, ya que éste al igual que el equipo y los materiales representa una inversión.

D) Cuando una empresa inicia sus operaciones, debe tener presente que su funcionamiento no será óptimo, pues tendrá que pasar por una etapa de ajuste, en la cual se incurre en ciertos costos adicionales derivados de la capacitación y adiestramiento de los trabajadores, así como cierto desperdicio de los materiales, etc.

E) Es importante considerar las fluctuaciones de los precios en los materiales y en el costo de la fuerza de trabajo.

Las tasa de aumento en los salarios y las del incremento en los precios de los bienes de capital no son iguales, por lo cual se debe tratar de obtener la información adecuada para realizar los pronósticos.

F) También es importante tomar en cuenta que los costos fijos varían a determinados niveles de producción.

G) Existen otros errores derivados de factores difíciles de predecir, tal como una devaluación monetaria.

A pesar de tomar en cuenta todos los gastos en que se incurriría al realizar el proyecto, existe cierta incertidumbre sobre la exactitud del costo total, por lo cual se deben fijar ciertos límites entre los cuales fluctuará dicho costo.

1.2.1.4 CONDICIONES JURIDICAS, FISCALES Y FINANCIERAS.

Cuando se preparan las soluciones alternas, es necesario determinar los aspectos jurídicos, fiscales y financieros -- que afectan dichas alternativas. En un principio se debe -- considerar que dichas condiciones permanecen constantes --- durante toda la vida del proyecto, por ejemplo: se conside-- ra que tanto las tasas impositivas como las tasas de inte-- rés permanecen constantes. Dichos supuestos nos facilitan -- la evaluación preliminar de las diversas alternativas, pero a medida que se tenga mayor información se podrán utilizar-- supuestos más realistas.

1.2.1.5 RECURSOS HUMANOS Y FLEXIBILIDAD ADMINISTRATIVA.

Las necesidades de una empresa, tanto en relación a sus-- recursos humanos como a sus requerimientos administrativos, dependerán de su forma de operación, pues las diferentes va-- riantes requieren de dichos aspectos en diversas formas. Un ejemplo de ésto podría ser la creación de una empresa, para lo cual se podría optar por la implantación de uno o varios establecimientos. En tal caso, las necesidades de personal-- y de requerimientos administrativos dependería de la opción que se eligiera.

1.2.2 COMPARACION DE SOLUCIONES ALTERNAS.

La segunda etapa en la formulación de un proyecto de --

inversión es la comparación de las diferentes soluciones _
alternas. En esta etapa se determinará la solución más _
adecuada, para lo cual se llevará a cabo la evaluación eco
nómica de cada una de ellas.

En este apartado no profundizaremos en relación a la _
evaluación económica, pues dicho tema será tratado amplia
mente en los siguientes capítulos, ya que constituye el --
tema central del presente trabajo.

El concepto de soluciones alternas se deriva del hecho
de poder lograr un mismo objetivo a través de diversas for
mas, las cuales son incompatibles entre sí. Esta incompat
tibilidad se debe a aspectos técnicos y no a aspectos fi
nancieros. A continuación se mencionan las fuentes que --
pueden dar origen a las soluciones alternas.

1.2.2.1 FUENTES DE LAS SOLUCIONES ALTERNAS.

A) PROCESO PRODUCTIVO.

El proceso productivo representa una fuente de solucio
nes alternas, ya que para la producción de un mismo artícu
lo se puedan elegir diferentes técnicas de fabricación. --
Las variaciones se pueden deber al proceso productivo en -
sí, a la planta y equipo empleado, así como a las mate
rias primas utilizadas y a la proporción en que se utilicen
los factores de la producción. También puede ocurrir que -
éstas se deriven del nivel de transformación de un producto
determinado.

B) LA ESCALA PREVISTA.

Otra fuente de soluciones alternas es la escala del proyecto, la cual dependerá de la capacidad de la planta, del nivel de producción, del precio del bien, así como del tamaño del mercado.

C) UBICACION DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.

En la determinación de la ubicación de la planta influye la disponibilidad de materias primas y mano de obra, así como de otros factores de la producción, tales como: agua, energía eléctrica, etc.

Otro factor determinante en la ubicación de la planta es la distribución de la clientela potencial, pues de esto dependerá la decisión de crear uno o varios establecimientos, así como la elección de los canales de distribución.

D) FECHA DE EJECUCION.

La decisión de la capacidad productiva dependerá de las estimaciones que se hagan de la demanda. Cuando se ha pronosticado que ésta tiene una tendencia creciente se puede optar por instalar, desde un principio, una planta productiva que satisfaga dicha demanda, o bien se puede optar por crear una planta que satisfaga las necesidades iniciales e irla ampliando de acuerdo al crecimiento de la demanda.

La primera opción implica un costo inicial elevado, pero a su vez se pueden obtener economías de escala desde el punto de vista del costo de producción; en cambio en la segunda opción los costos en que se incurrirá inicialmente no son tan elevados y es más flexible, pues las decisiones sobre las variaciones en la capacidad productiva se podrán ir adaptando a los requerimientos de la demanda.

Todas las soluciones alternas se deben someter a un estudio preliminar para desechar aquéllas que no sean factibles, ya sea técnica o financieramente, con lo cual se limitará el número de soluciones que se someterán al estudio económico final.

1.2.2.2 PREPARACION DE LOS ELEMENTOS BASICOS DE LA COMPARACION DE SOLUCIONES ALTERNAS.

Los elementos de comparación son tanto de carácter cuantitativo como de carácter cualitativo.

Los elementos de carácter cuantitativo se refieren a:

A) DETERMINACION DE LA INVERSION PARA LA INSTALACION DEL PROYECTO.

Algunos de los rubros que integran la inversión inicial pueden ser: erogaciones por investigación y estudios, costos del equipo, salarios, etc.

En este punto se deben estimar los costos de inversión en que se incurrirá. Se debe tratar de minimizar en cada alternativa el costo de inversión inicial, pero sin aumentar a la vez los costos de operación durante la vida del proyecto. Además, se deberá elaborar un calendario de avance, en el cual se especificarán los trabajos programados.

B) ESTIMACION DE LOS RESULTADOS DE OPERACION.

Los resultados de operación se deben estimar durante toda la vida del proyecto, tanto para su fase de adaptación, la cual constituye una etapa de ajuste de la operación del proyecto, como para la fase de funcionamiento normal.

C) DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO.

Una vez estimados los costos de inversión inicial y los resultados de operación, se tienen los elementos para elaborar los flujos de efectivo de cada una de las soluciones alternas (esto será explicado en el siguiente capítulo).

Para comparar soluciones alternas, además de los factores cuantitativos se deben tomar en cuenta los de carácter cualitativo, ya que en ocasiones pueden existir proyectos de rentabilidades similares y para poder elegir el más adecuado es necesario considerar los factores cualitativos. Uno de éstos es el relativo a la flexibilidad de -

operación, por ejemplo: el poder utilizar otro material, en caso de no contar con el utilizado normalmente.

Ya que se cuenta con los elementos de comparación, se tienen las bases para aplicar los diferentes métodos de evaluación económica, los cuales serán ampliamente explicados en el capítulo 4 del presente trabajo.

1.2.3 EJECUCION DEL PROYECTO.

La última etapa en la formulación de un proyecto de inversión es la ejecución. Los aspectos que abarca dicha etapa son:

- 1.2.3.1 ASUNTOS ADMINISTRATIVOS, JURIDICOS Y FISCALES.
- 1.2.3.2 INSTALACION DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.
- 1.2.3.3 MODALIDADES PARA CONTRATAR Y ORGANIZAR AL PERSONAL DIRIGENTE.
- 1.2.3.4 CONTRATACION Y ADIESTRAMIENTO DE LA MANO DE OBRA CALIFICADA.
- 1.2.3.5 ORGANIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION INTEGRAL.
- 1.2.3.6 MERCADO DE LOS PRODUCTOS.
- 1.2.3.1 ASUNTOS ADMINISTRATIVOS, JURIDICOS Y FISCALES.

Al ampliar una empresa o al constituir una nueva, se tienen que efectuar diversos trámites de carácter administrativo para cumplir con las disposiciones legales, algunos de estos trámites son:

A) AUTORIZACION PARA EJERCER UNA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.

Se debe obtener la aprobación por parte de las autoridades correspondientes para poder emprender la actividad que se desea llevar a cabo.

B) CONSTITUCION DE LA EMPRESA.

Existen diferentes formas para constituir legalmente una empresa, para lo cual es necesario tomar en cuenta las ventajas y desventajas de cada forma para poder elegir la más conveniente.

C) OBTENCION DEL CAPITAL.

Es necesario conocer las diversas fuentes para la obtención del capital, los requisitos para acudir a dichas fuentes, así como las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

D) TRAMITES ADMINISTRATIVOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA PLANTA.

Esta medida se toma para tener un control sobre el tipo de construcciones que se realizan en cada zona.

E) PERMISOS PARA IMPORTAR BIENES DE CAPITAL Y MATERIALES DE PRODUCCION.

En el caso de empresas que necesitan bienes de capital o materiales de producción provenientes del extranjero, --

se deben obtener los permisos correspondientes.

1.2.3.2 INSTALACION DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.

Para llevar a cabo de una forma adecuada la elección y compra del equipo, así como la vigilancia de los trabajos, se requiere de un conocimiento profundo de las técnicas -- relacionadas con el proyecto, por lo cual es recomendable -- que dichas actividades sean realizadas por una empresa de -- diseño e ingeniería. Estas empresas pueden funcionar de -- dos formas:

- Actuando como asesores para elegir y aceptar el equipo.
- Encargándose de construir toda la planta.

El trabajo de la empresa de diseño e ingeniería incluirá: Elaborar una lista de los materiales necesarios, efectuar pedidos a los proveedores o asesorar en esta tarea, -- coordinar el trabajo de instalación, supervisar las fechas de entrega, poner en marcha el equipo.

1.2.3.3 MODALIDADES PARA CONTRATAR Y ORGANIZAR AL PERSONAL DIRIGENTE.

Un aspecto de suma importancia para el adecuado funcionamiento de un proyecto es su administración.

Una empresa con una buena administración tendrá una imagen favorable ante terceros, lo cual facilitará la obtención de recursos externos.

Para escoger y organizar el equipo directivo es necesario haber determinado previamente los requerimientos del puesto, tanto a nivel de conocimientos técnicos como en relación a las cualidades personales.

1.2.3.4 CONTRATACION Y ADIESTRAMIENTO DE LA MANO DE OBRA CALIFICADA.

Por la falta de enseñanza técnica en muchas ocasiones resulta difícil conseguir mano de obra calificada, es decir - la intermedia entre la mano de obra común y la de niveles superiores.

Para afrontar este problema las empresas tienen que organizar cursos de capacitación durante el período de construcción de la planta, con lo cual se tendrá la mano de obra capacitada en el momento de iniciar la operación del proyecto.

1.2.3.5 ORGANIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION INTEGRAL.

Antes de empezar las actividades de producción, se debe asegurar a la empresa un adecuado sistema de información integral.

Un sistema de información representa un conjunto de partes relacionadas que reciben datos, los procesan de un modo planeado para generar información.

Un sistema de información integral está formado por los siguientes subsistemas:

- Sistema de información sobre mercancías, el cual abarca la producción y la mercadotecnia, pues se refiere a todo lo relativo al movimiento de mercancías.
- Sistema de información sobre personal, el cual además de producir los registros relativos de cada trabajador proporciona la información relativa a las habilidades y demás características del personal.
- Sistema de información financiera, el cual comprende la información histórica y de carácter interno, combinado con presupuestos y análisis de inversión de capital, provee también de información para futuras proyecciones.
- Otros sistemas de información. En estos sistemas se encuentran técnicas de carácter cuantitativo, que pueden integrarse a los principales sistemas de información.

1.2.3.6 MERCADEO DE LOS PRODUCTOS.

Durante el período de construcción de la planta se deben elegir los canales de distribución adecuados, así como las actividades de promoción de ventas.

Para la elección de los canales de distribución es necesario estudiar las características de los productos que-

se pretenden vender, así como los hábitos de compra de los clientes potenciales.

En un mercado no monopolístico para vender un producto no es suficiente que éste sea bueno y que esté bien exhibido, es necesario realizar las actividades comerciales necesarias. Dichas actividades también son conocidas como promoción de ventas y se pueden llevar a cabo con los distribuidores y con los consumidores. También puede recurrirse a la publicidad o a promociones especiales de venta. Para elegir la combinación adecuada de estos instrumentos, se debe conocer el comportamiento de los competidores, así como la psicología de los distribuidores y consumidores.

Cuando se va a utilizar la publicidad es necesario conocer el alcance y la calidad de los medios posibles para poder elegir el más adecuado. Para que la publicidad sea eficaz, sus argumentos deben concordar con la psicología de los clientes, así como con sus motivaciones conscientes e inconscientes. También es importante determinar los aspectos formales de la publicidad, tales como: formato, colores, ilustraciones, textos, disposición de las imágenes y de los textos, etc.

1.2.4 AUDITORIA POSTERIOR.

Consiste en comparar los flujos de efectivo presupuestados con los reales.

Es conveniente que la revisión de las inversiones sea -- continua, pues de esta forma se pueden detectar deficien-- cias y tomar las medidas necesarias. Esta auditoría también resulta útil para mejorar las futuras decisiones de inver-- sión.

Para llevar a cabo dicha auditoría, se requiere que la -- información contable se transforme al sistema base efecti-- vo, pues la evaluación de los proyectos se basa en flujos-- de efectivo y no en utilidades contables.

A pesar de la importancia de la Auditoría Posterior, --- en ocasiones, ésta resulta prácticamente imposible, como en el caso de proyectos que generan beneficios intangibles.

Se considera que lo más conveniente para efectuar esta -- Auditoría, es la integración de un grupo interdisciplinario que se encargue de su realización, el cual debe ser diferen-- te a aquél que propuso el proyecto, para procurar imparcia-- lidad en los resultados que se obtengan.

CAPITULO

2

PROYECTOS DE INVERSIÓN: SU EVALUACIÓN Y FINANCIAMIENTO.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la evaluación de un proyecto queda incluida en la segunda etapa de la formulación de un proyecto de inversión, es decir en la etapa de comparación de soluciones alternas.

Cuando se pretende llevar a cabo un proyecto de inversión se requiere de una serie de recursos, de los cuales se desea obtener un beneficio óptimo, para lograr ésto se deben preparar varias soluciones alternas, las cuales serán evaluadas y de esta forma se podrá elegir la más conveniente.

También se ha mencionado, que los beneficios que se obtienen de una inversión se pueden evaluar desde el punto de vista económico y social. En el presente trabajo nos enfocamos a la evaluación desde el punto de vista económico.

La evaluación desde el punto de vista económico permite tomar decisiones óptimas en relación a inversiones a largo plazo, las cuales son de suma importancia, pues representan la asignación de recursos a largo plazo y por lo tanto resulta difícil retractarse de ellas. Además, estas decisiones pueden ser determinantes en el éxito o fracaso de una empresa.

En este capítulo se mencionan los diferentes elementos que se requieren para evaluar un proyecto, como lo son:

El valor de la inversión, su vida económica, la estimación de los flujos de efectivo y el costo de capital.

Los recursos necesarios para realizar un proyecto de inversión se pueden obtener de diversas fuentes, por ejemplo: Pasivo a largo plazo, Emisión de acciones comunes o preferentes, etc. Dichas fuentes implican un costo, el cual se conoce como costo de capital. En el presente capítulo explicamos los elementos que influyen en el costo de dichas fuentes, así como su forma de determinación.

2.1 EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

2.1.1 CONCEPTO DE INVERSION E INVERSION DE CAPITAL.

Desde el punto de vista económico, una inversión significa la formación o incremento de capital, entendiendo como capital al conjunto de bienes destinados a la producción.

Para efectos de este trabajo es necesario comprender el concepto de inversión dentro del área de finanzas. En dicha área una inversión se define como " Una inmovilización de recursos en un determinado momento con la esperanza de obtener un beneficio futuro" (4). De este concepto podemos deducir que al inmovilizar los recursos se está sacrificando una satisfacción inmediata por un beneficio futuro, con el objeto de que el valor futuro en términos reales sea supe-

(4) JASSO, B. HUMBERTO, " El Proceso de las Decisiones de Inversión", Revista ECEA (ITESM), T.X, No. 79, Julio 1968, Pág. 243.

rior al valor invertido.

Para Johnson una inversión de capital representa un desembolso capitalizable, o sea " Aquél cuyos beneficios se esperan realizar en un período mayor de un año " (5). Esto significa que una inversión de capital es aquella que rinde sus beneficios por varios años.

Las inversiones de capital pueden incluir activos fijos, activos intangibles, así como inversiones permanentes en el capital de trabajo.

2.1.2 IMPORTANCIA DE LAS DECISIONES EN INVERSIONES DE CAPITAL.

La importancia en las decisiones de este tipo de inversiones se debe a diversos aspectos:

A) Generalmente representan la asignación de cuantiosas -- sumas de dinero, en contraste con los recursos involucrados en otro tipo de decisiones.

B) Por representar inversiones a largo plazo que incluyen pronósticos por varios años, resulta difícil retractarse de ellas, por lo cual se pueden considerar en muchas ocasiones como irreversibles y pueden comprometer los recursos de la empresa, ya que sus repercusiones en el futuro no se pueden predecir con exactitud.

(5) JOHNSON, ROBERT, "Presupuesto de Capital", Serie Wadsworth en Finanzas, Primera Ed., Segunda Reimpresión, Pág.3.

C) Por la naturaleza de este tipo de inversiones, se puede generar un cambio de giro en la empresa y puede involucrarla en una actividad con un nivel de riesgo superior.

Las decisiones de inversión no sólo afectan a nivel -- empresa, sino que también repercuten en la economía general de un país, pues representan la estructura de producción.

Debido al creciente desarrollo tecnológico, lo ya existente rápidamente se puede convertir en obsoleto, por lo cual es necesario que día a día se busquen nuevos proyectos de inversión para hacer frente a estos cambios, procurando la optimización de los beneficios. Dicha actitud -- debe ser tanto por parte de las empresas privadas como por parte del sector público. Las empresas privadas a través de la creación de departamentos de investigación y desarrollo, y el sector público por medio de la creación de -- instituciones que se dediquen a la investigación y fomento de proyectos que estimulen el desarrollo económico del -- país.

2.1.3 INFORMACION NECESARIA PARA LA EVALUACION ECONOMICA DE UN PROYECTO DE INVERSION.

Para evaluar los proyectos de inversión, existen diversos criterios, los cuales serán tratados ampliamente en --

el Capítulo 4. En el presente apartado sólo haremos referencia a la información necesaria para poder aplicar dichos métodos, la cual está integrada por una serie de estimaciones de carácter cuantitativo referentes a los flujos de efectivo y al tiempo en que se producirán dichos flujos, pues consideramos que de esta forma al referirnos a la mecánica de los métodos de evaluación, su exposición será más clara, pues se tendrá un conocimiento previo de los conceptos fundamentales.

2.1.3.1 VALOR DE LA INVERSION.

Dentro de la inversión inicial se incluyen los desembolsos de efectivo necesarios para poner en marcha el proyecto. A continuación mencionamos una lista de rubros que pueden integrar la inversión inicial, la cual sólo tiene un carácter enunciativo no limitativo, pues la inversión depende del tipo de proyecto.

A) Los desembolsos relativos a las investigaciones y estudios previos para determinar la factibilidad del proyecto.

B) Valor del terreno y los desembolsos para la preparación de éste.

C) Maquinaria y Equipo. Dentro de este rubro además del costo de la maquinaria se deben incluir los gastos de

fletes, seguros, impuestos de importación, derechos aduanales, así como los gastos necesarios para su instalación.

D) Desembolsos para la organización de la empresa, tales como: Gastos notariales, pago de permisos, pago de derechos por concepto de concesiones, etc.

E) Adquisición o en su caso, construcción de los edificios destinados a:

- Producción.
- Almacenamiento de materias primas, herramientas y refacciones.
- Empaque, almacenamiento y embarque de productos.
- Oficinas para el personal técnico y administrativo, y en general todo lo que integra la obra civil.

F) Los desembolsos que se efectúan por concepto de mano de obra, materias primas y otros insumos en la etapa de ajuste del proyecto, hasta que éste se encuentre funcionando adecuadamente.

G) Los intereses por concepto de préstamos que se destinan a la realización del proyecto. Los intereses que forman parte de la inversión inicial incluyen aquéllos que se generan desde la obtención del préstamo, hasta que el proyecto empieza a operar.

Además de los conceptos antes mencionados, se debe -- considerar el incremento neto en el capital de trabajo, -- el cual constituye una inversión a corto plazo proveniente de recursos a largo plazo.

Para ejemplificar lo antes mencionado, podríamos considerar un proyecto de expansión. En este caso, además -- de necesitarse la inversión para poner en marcha el proyecto, se podría requerir de un incremento permanente en los inventarios (materias primas, productos en proceso y productos terminados), en las cuentas por cobrar, en el -- efectivo o en otro rubro del activo circulante, en tal -- caso el incremento neto en el capital de trabajo también -- formará parte de la inversión.

Posiblemente la inversión derivada del incremento neto del capital de trabajo, puede presentarse por varios pe-- ríodos a medida que el proyecto se va desarrollando, hasta alcanzar su punto máximo.

Como ya se ha mencionado, la inversión depende del tipo de proyecto. A continuación mencionamos brevemente la -- forma en que se determina la inversión en el caso de un -- proyecto que no implica un reemplazo y en el caso de un -- proyecto de reemplazo.

A) PROYECTO QUE NO IMPLICA REEMPLAZO:

En el caso de este tipo de proyectos, el valor de la inversión se puede determinar mediante la siguiente fórmula:

$$D = d1 + d2 + d3 (1-T)$$

DONDE:

D = Desembolso total de efectivo por la inversión de capital.

d1 = Costo en efectivo del activo ya instalado. Este concepto incluye el valor de factura del bien, el costo de los fletes y en general todos aquellos costos necesarios para dejar instalado el bien.

d2 = Desembolsos de efectivo relativos a la adquisición del bien, pero que no forman parte del costo del activo adquirido, ni se cargan a los resultados del período. Incluyen básicamente costos de oportunidad y capital de trabajo agregado.

d3 = Desembolsos de efectivo relativos a la adquisición del bien, pero que sí son cargados a los resultados del período.

T = Tasa impositiva.

B) PROYECTOS DE REEMPLAZO:

Cuando se trata de un proyecto de reemplazo, puede suceder que el bien reemplazado sea vendido, dado a cambio del bien nuevo o abandonado.

a) VENTA DEL BIEN.

En este caso, puede ocurrir que el bien se venda a su ---
valor contable, a un valor superior o a un valor inferior, -
en estos dos últimos casos, contablemente al dar de baja -
el bien vendido se verá reflejada la utilidad o pérdida --
derivada de la venta.

La fórmula que en este caso se utiliza para determinar -
la inversión es:

$$D = d1 + d2 + d3 (1-T) - e - T (L-e)$$

DONDE:

e = Efectivo neto obtenido de la venta del bien usado.

L = Valor en libros del bien usado.

En este caso, el desembolso total de efectivo ($d1+d2+d3(1-T)$) se verá reducido por el dinero recibido derivado --
de la venta del bien (e). Con respecto a la utilidad o --
pérdida contable ($L-e$) derivada de dicha venta, su reper---
cusión en el monto de la inversión se debe al aspecto fis---
cal, pues como se observa en la fórmula cuando L es mayor --
que e habrá una reducción del desembolso total porque se --
presenta un ahorro en el pago de impuestos; en cambio --
cuando L es menor que e, se tiene que pagar el impuesto --
correspondiente.

b) BIEN REEMPLAZADO DADO A CAMBIO DEL BIEN NUEVO.

En este caso, el valor de la inversión se determina ----
mediante la siguiente fórmula:

$$D = d_1 + d_2 + d_3 (1-T) + L$$

Esto significa que para determinar la inversión total --
se debe considerar el efectivo desembolsado más el valor --
contable del bien dado a cambio.

c) ABANDONO DEL BIEN.

Cuando el bien tiene un valor contable de cero, no se --
genera ningún flujo de efectivo, pero en caso contrario --
habrá un ahorro en impuestos derivado de la pérdida por --
el abandono del bien. Cabe aclarar, que en nuestro país --
para que sea deducible dicha pérdida, se requiere que el --
bien se abandone por dejar de ser útil para obtener los --
ingresos.

Fórmula:

$$D = d_1 + d_2 + d_3 (1-T) - T (L)$$

2.1.3.2 VIDA ECONOMICA DE LA INVERSION.

Para evaluar un proyecto de inversión es necesario --
determinar su vida económica; la cual es diferente a la --
vida contable, fiscal y física, por lo cual se requiere --

conocer la diferencia entre estos conceptos.

La vida fiscal representa el tiempo en el cual las -- inversiones son deducibles mediante la aplicación de los porcentos máximos autorizados por la ley del I.S.R. Por ejemplo: una maquinaria que se puede depreciar anualmente al 10% tiene una vida fiscal de 10 años.

La vida contable representa el período durante el --- cual se recupera la inversión via depreciación o amorti-- zación, según corresponda. La vida contable no necesaria-- mente coincide con la vida fiscal, pues los porcentajes -- aplicables para efectos contables pueden ser distintos a los autorizados por el fisco. Otra diferencia entre el -- aspecto contable y fiscal de las inversiones, se refiere -- al método de depreciación empleado, pues para efectos con-- tables existen diversos métodos de depreciación, tales -- como: Suma de dígitos, fondo de amortización, saldos de-- crecientes, línea recta y para efectos fiscales puede ocu-- rrir que algunos de éstos no sean aceptados.

La vida física se refiere al período durante el cual -- la inversión existe físicamente. Este concepto no revis-- te mucha importancia para la evaluación de un proyecto, -- pues debido al avance tecnológico generalmente los bienes-- se dejan de utilizar antes de que dicha vida termine.

El término vida económica se refiere al período a través del cual la inversión permanece económicamente superior a la inversión alternativa con que pudiera ser comparada para el mismo fin (6). De este concepto podemos deducir que la vida económica de un proyecto se encuentra determinada por el período durante el cual la inversión es útil, es decir cuando ésta no se ha convertido en obsoleta.

La vida económica se ve influenciada por diversos aspectos:

- A) Desgaste físico por el uso y transcurso del tiempo.
- B) Obsolescencia de la inversión derivada del creciente desarrollo tecnológico, lo cual ocasiona que aparezcan bienes que pueden prestar el mismo servicio a un costo inferior.
- C) Obsolescencia en el servicio prestado por el bien, lo cual se puede reflejar en capacidad insuficiente, en no poder alcanzar los estándares corrientes de calidad, así como en la falta de flexibilidad para adaptarse a los cambios.

(6) Ketelhöhn, Escobar Werner. "Decisiones de inversión en la empresa", Editorial Limusa, Pag. 39.

Se considera que cuando se trata de proyectos cuya fecha terminal es conocida, lo más apropiado es considerar toda la vida económica del proyecto para efectos de su evaluación.

En el caso de proyectos que se refieren a actividades continuas e indefinidas, entre mayor sea el período que se considera, la evaluación será más completa, pero en este tipo de proyectos existe un momento en el tiempo donde ya no es conveniente anticipar los posibles resultados, pues el beneficio obtenido no se justifica con los costos adicionales. Por lo antes mencionado, se considera que estos proyectos se deben evaluar por períodos de 10 a 12 años, pero en último término podemos considerar que el período de evaluación depende del tipo e importancia de la inversión, del tiempo disponible para dicha evaluación, así como del comportamiento de los flujos del proyecto.

2.1.3.3 ESTIMACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO.

Otro elemento necesario para evaluar un proyecto, es la determinación de los flujos de efectivo futuros generados por una nueva inversión.

Estos deben ser calculados por el período de vida económica del proyecto. Durante los primeros años de ésta,

la estimación de los flujos de efectivo es más fácil, pero a medida que éstos se refieren a años más lejanos, las -- dificultades aumentan. Cabe mencionar, que los errores - que se cometan en las estimaciones de los últimos años de la vida económica del proyecto, tienen un efecto menor en las estimaciones del rendimiento de la inversión.

Es importante aclarar que lo que nos interesa para evaluar un proyecto de inversión está dado por los flujos -- incrementales y diferenciales de efectivo. Los primeros - están dados por los ingresos y costos incrementales, es - decir sólo aquellos que son generados por la nueva - inversión. De la diferencia entre los ingresos y los cos tos incrementales se obtienen los flujos diferenciales, - los cuales serán considerados como flujos de efectivo para efecto de la evaluación de inversiones.

También es importante mencionar que para efecto de la - evaluación, los flujos de efectivo deben de considerarse - después del efecto fiscal, pues dicho aspecto repercute - directamente en los mencionados flujos.

Las depreciaciones y amortizaciones no representan -- flujos de efectivo, pero tienen un efecto sobre éstos, -- pues cada peso de depreciación o amortización se ve reflejado en una reducción en el pago de impuestos, lo cual -- sí es un flujo de efectivo.

Al término de la vida económica del proyecto, se deben tomar en cuenta los flujos positivos derivados de los -- valores terminales o residuales de los activos fijos de-- depreciables y no depreciables, así como los flujos positivos o negativos, según sea el caso, derivados de los im-- puestos relacionados con dichos valores. También se debe considerar como un flujo positivo al final del proyecto,-- la recuperación del capital de trabajo.

Es conveniente separar los flujos derivados de la ope-- ración del proyecto de los flujos de financiamiento, ésto se requiere para poder determinar su rentabilidad en for-- ma independiente a las decisiones de financiamiento, por-- lo cual los intereses no se deben deducir de los flujos -- que genera el proyecto, pues éstos se incorporan en la -- evaluación mediante el costo de capital, ya que en caso -- contrario el efecto de los intereses se estaría duplicando.

Estos flujos se obtienen estimando las entradas y salidas de efectivo reales, lo cual en ocasiones resulta com-- plejo. Un cálculo aproximado de éstos se obtiene agregan-- do a la utilidad neta esperada los gastos que no consti-- tuyen salidas de efectivo, tales como: Las depreciacio-- nes y amortizaciones.

FORMATO:

INGRESO POR VENTAS -----	\$	
COSTO DE VENTAS -----	\$	_____
UTILIDAD BRUTA -----	\$	
GASTOS DE OPERACION;		
DESEMBOLSADOS -----	\$	
DEPRECIACION -----	\$	_____ \$ _____
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS -----	\$	
MAS: DEPRECIACION -----	\$	_____
FLUJOS ANTES DE IMPUESTOS -----	\$	
I.S.R. y P.T.V. -----	\$	_____
DIFERENCIA -----	\$	
MAS: EFECTO DE LA DEPRECIACION		
SOBRE LOS IMPUESTOS -----	\$	_____
FLUJOS NETOS -----	\$	

Esta forma se considera conveniente, pues muestra por separado el efecto de la depreciación sobre el Pago de Impuestos.

Otro formato que también resulta útil para la determinación de estos flujos, es aquél en el cual se incorporan tanto los flujos de la inversión como los de la operación del proyecto. En éste al igual que en el anterior, se muestra por separado el efecto fiscal de la depreciación.

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE
EFECTIVO NETOS TOTALES DEL PROYECTO.

57

<u>INVERSION</u>	AÑO
ACTIVO FIJO -----	\$ _____
ACTIVO CIRCULANTE -----	\$ _____
RECUPERACION DE ACTIVO CIRCULANTE -	\$ _____
VENTA DE ACTIVO FIJO -----	\$ _____
FLUJO DE EFVO. DE LA INVERSION --	\$ _____
<u>OPERACION</u>	
UNIDADES -----	
PRECIO DE VENTA UNITARIO -----	\$ _____
VENTAS -----	
COSTO VARIABLE -----	
IMPUESTO -----	
AHORRO IMPTO. POR DEPRECIACION ----	_____
FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACION ----	\$ _____
FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES --	\$ _____

2.2 FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Para llevar a cabo un proyecto de inversión, es necesario contar con los recursos suficientes, por ello al formular el proyecto se debe realizar un estudio de financiamiento, el cual debe incluir un análisis de las posibles fuentes de recursos para llevarlo a cabo. En este estudio se deben incluir los requisitos necesarios para tener acceso a dichas fuentes y además se debe señalar la factibilidad de cumplir con esos requisitos.

En base a un calendario de inversiones se puede determinar el programa de financiamiento, tanto en moneda nacional como en extranjera.

Es necesario determinar las fuentes a las cuales se recurrirá, tanto para financiar la inversión en activo fijo como la inversión en capital de trabajo. Dichas fuentes las podemos clasificar básicamente en Internas y Externas.

Los recursos provenientes de la propia empresa representan las fuentes internas, tales como: las utilidades retenidas y el capital social. Por lo tanto, aquellos recursos que no provienen de la propia empresa representan fuentes externas, tales como: pasivos, emisión de obligaciones, arrendamientos financieros, etc.

Las diversas fuentes de recursos tienen un costo, pues -- se requiere de una tasa de rendimiento que compense a los -- propietarios de la empresa por las desventajas económicas -- que generan la adquisición e inversión de fondos, por ello -- algunos autores consideran que el costo de capital es la -- tasa mínima de rendimiento que se espera obtener de un pro-- yecto, pero en términos generales podemos decir que el --- costo de capital está dado por el costo de las diferentes -- fuentes de financiamiento.

Para efectos de la evaluación de proyectos de inversión, generalmente se utiliza al costo de capital como punto de -- corte para aceptar o rechazar los proyectos, ya sea en for-- ma de tasa de descuento o en forma de tasa de rendimiento -- mínima. Por lo tanto, dicho concepto es un elemento nece-- sario para la evaluación. A continuación explicaremos bre-- vemente la forma en que se determina el costo de capital -- de diversas fuentes de financiamiento.

2.2.1 PASIVO.

Una de las fuentes de financiamiento para los proyec-- tos de inversión consiste en la obtención de recursos a -- través de la contratación de pasivos, en este caso nos re-- feriremos específicamente a los créditos bancarios.

Los créditos bancarios en función del tiempo básicamente se clasifican en financiamientos a corto y a largo plazo.

Entendiendo por corto plazo, períodos hasta de 1 año y por largo plazo, períodos superiores a 1 año.

Para financiar proyectos de inversión es preferible la utilización de pasivos a L.P., pues si dichas inversiones rinden sus beneficios a largo plazo, es conveniente que al momento de tener la obligación de liquidar el pasivo ya se estén recibiendo los flujos de la inversión, lo cual no es factible si se utilizan pasivos a C.P., pues en tal caso el pasivo se tiene que cubrir antes de que los activos generen los flujos de efectivo necesarios.

Al costo de capital del pasivo se define como "La tasa de rendimiento que los proyectos financiados deben producir mediante endeudamiento, con el fin de mantener la riqueza de los propietarios de la empresa (7)."

En el caso de financiamientos a corto plazo, la tasa real del financiamiento es superior a la tasa nominal, cuando se exigen intereses pagados por anticipado, reciprocidad, etc., pues el dinero disponible se reduce. En tal caso, se utiliza la siguiente fórmula para la determinación del costo de capital:

$$\text{COSTO DE CAPITAL DE PASIVO A CORTO PLAZO} = \frac{\text{COSTOS TOTALES/ DINERO DISPONIBLE.}}{\text{DINERO DISPONIBLE.}}$$

(7) Philippatos, C. George, "Fundamentos de administración financiera", Ed. MC. Graw Hill, Pag. 193.

Para determinar el costo real de los financiamientos a L.P., se debe calcular la tasa de descuento a la cual el valor presente de los flujos de efectivo negativos -- (intereses y capital) se iguala con el flujo positivo -- derivado de la obtención del crédito.

EJEMPLO:

Condiciones del Crédito a Largo Plazo.

Monto: \$ 10,000,000.00

Plazo: 5 AÑOS

Tasa Nominal: 50%

Se cobra el 1% de comisión por apertura de crédito y --
5 al millar por concepto de trámites.

Las amortizaciones de capital serán anuales.

1) Se determina el dinero efectivamente recibido:

$$10,000,000.00 - (100,000 + 50,000) = \$ 9,850,000.00$$

2) Posteriormente se prepara una tabla de amortización.

AÑO	INTERESES	AMORTIZACION DEL CAPITAL	PAGOS ANUALES
1	5000,000	2000,000	7000,000
2	4000,000	2000,000	6000,000
3	3000,000	2000,000	5000,000
4	2000,000	2000,000	4000,000
5	1000,000	2000,000	3000,000

3) Se determina la tasa a la cual el valor presente de los pagos anuales se iguala al dinero efectivamente recibido.

PAGOS ANUALES	FACTOR V.P. 50%	VALOR ACTUALIZADO (50%)	FACTOR V.P. 55%	VALOR ACTUALIZADO (55%)
7 000,000	.666667	4 666,669	.645161	4 516,127
6 000,000	.444444	2 666,664	.416233	2 497,398
5 000,000	.296296	1 481,480	.268537	1 342,685
4 000,000	.197531	790,124	.173250	693,000
3 000,000	.131687	395,063	.111774	335,322
		<u>10 000,000</u>		<u>9 384,532</u>

4) Por medio de interpolación se determina la tasa requerida.

10 000 000 - 50%

9 850 000 - i $i = 51.2\%$

9 384 532 - 55%

En este ejemplo la tasa real del financiamiento es de 51.2%.

Los intereses derivados de los créditos bancarios, ya sea a corto o a largo plazo son deducibles para efectos fiscales, por lo cual para determinar el costo real de estos financiamientos, también es necesario considerar el efecto fiscal, pues el ahorro que se deriva por el pago de intereses reduce el costo de los créditos.

Suponiendo que para el ejemplo del crédito a L.P. exista una tasa de I.S.R. y P.T.U. del 50%, el costo-

real de dicho financiamiento después del efecto fiscal --
sería de:

C.R.D.D.I. = COSTO REAL (1-T)

C.R.D.D.I. = 51.2 (1 - .50)

C.R.D.D.I. = 25.6 %

C.R.D.D.I. = COSTO REAL DESPUES DE IMPUESTOS.

VENTAJAS FUNDAMENTALES:

A) Por medio del pasivo se incrementa el rendimiento de --
los accionistas, ya que si se realizan las expectativas --
de utilidad se tendrá un mayor rendimiento por acción.

B) El financiamiento mediante pasivo reduce el monto de --
los recursos que tienen que aportar los accionistas y por-
lo tanto también se reduce el riesgo en sus inversiones.

C) Se obtiene un ahorro derivado de la deducción para --
efectos fiscales del gasto por intereses.

D) También se recurre al pasivo, cuando los accionistas --
no se encuentran en posibilidad de aportar los recursos -
necesarios, ni desean la participación de nuevos accio---
nistas.

DESVENTAJAS FUNDAMENTALES:

A) Si no se realizan las expectativas de utilidad, puede --
ocurrir que el rendimiento de los accionistas se reduzca,-
pues tendrá que absorber los costos del pasivo.

B) Cuando se recurre a altos niveles de financiamiento ---
provenientes de pasivos, la empresa pierde flexibilidad --
para seguir obteniendo más recursos a través de esta --
fuente.

C) Si el grado de pasivo afecta la dispersión del rendi---
miento sobre la inversión, podemos decir que el pasivo -
aumenta el riesgo, pues la dispersión es una medida de --
riesgo.

D) Cuando existen elevados niveles de endeudamiento se --
presenta la posibilidad de que los acreedores lleven a la-
quiebra a la empresa.

2.2.1.1 TASAS DE INTERES EN MEXICO.

Actualmente en México las tasas de interés de los dife-
rentes créditos bancarios, se fijan de acuerdo al C.P.P. -
(Costo Porcentual Promedio), el cual representa el costo -
promedio de captación del sistema bancario.

Dependiendo de las características de los diferentes --
créditos se determina el spread, el cual representa el --
diferencial entre el C.P.P. y las tasas de interés activas.

El costo porcentual promedio de captación en moneda --
nacional se fué incrementando hasta alcanzar su punto --

máximo en julio de 1983 (58.73%). A partir de entonces, hasta marzo de 1985 mantuvo una tendencia a la baja, pero en los meses siguientes dicho costo se ha incrementado. (ANEXO 1)

Debido a que las tasas de interés activas dependen del C.P.P., ambos aspectos han tenido las mismas tendencias --- (ANEXO 2).

2.2.2. ACCIONES COMUNES,

El capital de las sociedades en comandita por acciones y anónimas está representado por acciones, en las cuales se encuentran incorporados los derechos y obligaciones que se derivan de la tenencia de dichos títulos-valor.

Estos títulos reciben dicho nombre por no conferir ningún derecho especial, otorgando únicamente a sus poseedores los derechos y obligaciones normales de la sociedad.

El financiamiento a través de acciones comunes, se puede efectuar por medio de su colocación en forma privada o ante el público en general.

Se puede decir que aquéllos que poseen las acciones comunes son los propietarios de la empresa y los encargados de su control, pero actualmente debido a la magnitud de las organizaciones modernas, no es posible que todos los --- tenedores de acciones comunes participen directamente ---

en su administración. Por lo antes mencionado, podemos señalar que la función de los accionistas comunes radica en proporcionar capital, con el objeto de recibir beneficios en forma de dividendos en efectivo, así como a través del incremento en el valor de las acciones.

La ventaja principal de esta fuente de financiamiento radica en que legalmente no existe una fecha determinada para el pago de los dividendos, ya que éste se efectúa en el momento en que se juzga conveniente.

El costo de capital de esta fuente de financiamiento se mide a través del rendimiento exigido por los accionistas. Con respecto a lo anterior, existe cierta controversia, pues algunos autores sostienen que dicho costo está dado en función de las utilidades y otros que está dado en función de los dividendos que paga o pagará la empresa. También es motivo de controversia, el valor de las acciones que se debe considerar para relacionar los dividendos o las utilidades, pues algunos indican que debe ser el valor contable, el valor nominal y otros el valor de mercado.

El costo de capital de las acciones comunes es la tasa de descuento que iguala los dividendos futuros, así como el valor de venta de las acciones en un futuro, con el valor de mercado actual de las acciones.

La forma de medir el costo de capital de las acciones - comunes es a través de la siguiente fórmula:

$$i = \frac{D}{P} + g$$

DONDE:

i = Costo del capital social

D = Dividendo anual

P = Precio de mercado por acción

g = Factor de crecimiento de dividendos a través del tiempo.

Se utiliza esta fórmula, pues en ella se mide la tasa - de rendimiento sobre las acciones (D/P), pero como en -- realidad los inversionistas esperan que sus futuros divi-- dendos aumenten, es necesario que en la fórmula se incluya un factor de crecimiento de los dividendos (g).

La forma de obtener el mencionado factor de crecimiento es por medio de la siguiente fórmula:

CRECIMIENTO = TASA DE RETENCION X RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION.

EJEMPLO:

Una empresa actualmente obtiene \$ 8000,000.00 de utilidades y retiene el 30%, o sea \$ 2400,000.00. Además, se considera que la nueva inversión puede obtener un rendimiento del 20%.

CRECIMIENTO = .30 X .20

CRECIMIENTO = 6%

	VALORES ACTUALES	VALORES INCREMENTALES	VALORES FUTUROS
UTILIDADES	\$ 8 000,000	480,000	8 480,000
DIVIDENDOS	\$ 5 600,000	336,000	5 936,000

En este ejemplo hay un crecimiento del 6%, tanto para las utilidades como para los dividendos. El 20% de los \$ 2 400,000 representa 480 000.00, o sea el 6% de los 8 000,000.00. También observamos que el valor futuro de los dividendos representa el 70% de las utilidades y el valor incremental de los dividendos representa el 6% del valor actual de los mismos.

En ocasiones para obtener el costo del capital social no se utiliza la fórmula antes mencionada. En tal caso, se considera que una aproximación razonable de dicho costo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$i = \frac{\text{UTILIDAD NETA ESPERADA X ACCION SIN INCLUIR EL PROYECTO}}{\text{VALOR DE MERCADO X ACCION}}$$

EJEMPLO:

Se tiene una empresa con un capital contable de 100 millones de pesos representado por 1 millón de acciones.

Se pretende financiar un proyecto de inversión por medio de la emisión de acciones comunes, las cuales se cotizan en Bolsa a un valor de \$90.00 cada una. Se ha determinado que si se lleva a cabo el proyecto se obtendría una utilidad neta de \$ 14 200 000.00; en cambio si no se lleva a efecto tal proyecto la utilidad neta sería de \$10 000,000.00 .

DATOS:

VALOR DE MERCADO POR ACCION : \$90.00
 NUMERO DE ACCIONES COMUNES : 1 000 000
 UTILIDAD NETA ESPERADA SIN -
 CONSIDERAR EL PROYECTO :\$10 000 000.00

DETERMINACION DEL COSTO DE CAPITAL DE LAS NUEVAS ACCIONES COMUNES.

$$i = (10,000\ 000/1,000\ 000)/90.00$$

$$i = 10/90 \qquad i = 11.11\%$$

El costo de capital de las nuevas acciones será de 11.11%.

Para efecto de esta última fórmula, se juzga más conveniente el uso de un promedio de la utilidad neta esperada por acción sin incluir el proyecto, pues si se considera la utilidad neta esperada de un solo año, puede ocurrir que este valor no sea representativo.

2.2.3 ACCIONES PREFERENTES.

La limitación básica de este tipo de acciones es en cuanto al voto en la administración, pero en cambio tienen preferencia en el pago de dividendos, los cuales se esta-

blecen mediante una tasa fija. También tienen preferencia en cuanto a su reembolso en caso de liquidación de la empresa, este tipo de acciones no son afectadas por las pérdidas mientras no se agote el capital social común. Además, estos valores son de dividendo acumulativo, es decir que en caso de que no existan utilidades o éstas no cubran la tasa fija establecida de dividendo, éste se acumula para ser pagado -- al momento en que existan las utilidades suficientes para -- cubrirlo.

Por las características de estas acciones, sus tenedores se encuentran en un lugar intermedio entre los acreedores y los propietarios de la empresa.

Esta fuente de financiamiento resulta conveniente cuando existen altos niveles de endeudamiento en la empresa, por lo cual ya no es conveniente recurrir a pasivos y además no se está en disposición de aceptar la participación de más accionistas comunes.

El costo de esta fuente de financiamiento es la tasa de dividendo establecida, pues dicho dividendo es fijo y su valor de mercado no varía.

2.2.4 UTILIDADES RETENIDAS.

Las utilidades retenidas constituyen una fuente interna de financiamiento. Dicha fuente representa recursos de los

accionistas, pues al retenerse las utilidades, éstos sacrifican la obtención de los dividendos correspondientes. Por lo antes mencionado, podemos decir que el costo de capital de esta fuente representa el costo de oportunidad de los dividendos que no recibe el accionista.

Para explicar la diferencia entre el costo de capital de las utilidades retenidas y el de las acciones comunes, nos basaremos en la fórmula mediante la cual se determina el costo de éstas últimas:

$$\text{COSTO DE CAPITAL DE LAS ACCIONES COMUNES} = \frac{\text{UTILIDAD NETA ESPERADA POR ACCION SIN INCLUIR EL PROYECTO}}{\text{VALOR DE MERCADO POR ACCION}}$$

En el caso de las utilidades retenidas, el numerador de la fórmula anterior está dado por el dividendo que realmente sacrifica el accionista, es decir tomando en cuenta el aspecto fiscal, pues si en vez de retener las utilidades, éstas se distribuyen a través de dividendos, los accionistas no reciben la totalidad de ellos, pues éstos causan un impuesto.

En el caso de las acciones comunes, su valor de mercado (denominador de la fórmula) se ve afectado por los gastos que genera su colocación, dichos gastos no se presentan cuando se trata de financiamiento mediante utilidades retenidas.

2.2.5 OBLIGACIONES.

Una forma de allegarse recursos para financiar proyectos de inversión, consiste en la colocación de obligaciones.

En México la emisión de obligaciones está regulada por la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito. En esta ley se estipula que solamente las sociedades anónimas podrán emitir obligaciones, para lo cual requieren la previa autorización de la Comisión Nacional de Valores, ya sea que éstas se coloquen a través de la bolsa de valores o fuera de ella.

Para que la Comisión Nacional de Valores autorice la emisión de obligaciones, se requiere de un estado de posición financiera dictaminado por un Contador Público, así como de un estudio financiero que demuestre fundamentalmente el destino de la inversión y la capacidad de pago que tiene la empresa para cubrir las obligaciones. También se requiere que el monto del pasivo incluyendo la emisión propuesta no sea superior al capital contable de la empresa, ni al valor del bien que se desea adquirir con dichos recursos.

Todos los requisitos para poder emitir obligaciones se orientan básicamente a la protección de los derechos de los obligacionistas.

Para determinar el costo de esta fuente de financiamiento, se debe preparar una tabla de amortización de la deuda, también se debe calcular el valor neto recibido por concepto de la colocación de las obligaciones. Ya que se cuenta con la información necesaria, el costo de las obligaciones se determina de la misma forma que el de los financiamientos bancarios a L.P., es decir dicho costo es la tasa de descuento a la cual el valor presente de los flujos de efectivo negativos (pago de intereses y capital) se iguala con el valor neto recibido por la colocación de las obligaciones.

Los intereses pagados a los obligacionistas también son deducibles para efectos fiscales.

2.2.6 ARRENDAMIENTO FINANCIERO.

Se puede recurrir a esta fuente cuando una empresa no cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto, pues mediante este financiamiento se obtiene el uso del bien y no se requiere de ningún desembolso inicial por parte de la empresa, ya que por medio de éste se financia el 100% del costo del bien.

CARACTERISTICAS

A) El período inicial del contrato de arrendamiento financiero generalmente es menor al de su vida útil.

B) Al término del plazo inicial, se puede optar por diferentes alternativas:

a) Comprar el bien. En este caso, el precio del bien -- se determina en el momento de pactar el contrato, -- generalmente dicho precio representa un pequeño porcentaje del monto inicial de la deuda.

b) Recontratar el arrendamiento. En este caso, el valor de las rentas será menor que la primera vez.

c) Vender el bien a un tercero. En tal caso, el arrendador toma el mismo porcentaje como si lo hubiera -- adquirido el arrendatario (primera opción).

C) Las rentas que se pagan están integradas por el capital más los intereses correspondientes. Por lo antes mencionado, al finalizar el período inicial del contrato el -- valor de cualquiera de las tres opciones es mínimo, pues -- durante dicho período se ha venido cubriendo el valor del -- bien.

D) Durante el período del contrato, los gastos que ocasiona el bien arrendado corren a cargo del arrendatario.

VENTAJAS.

A) La principal ventaja de esta fuente de financiamiento, -- radica en que por medio de ésta se puede financiar el 100% de la inversión.

- B) Por lo antes mencionado, cuando se recurre a este financiamiento no se requiere inversión propia.
- C) En este caso, la garantía del financiamiento es el mismo bien arrendado, por lo cual los demás activos de la empresa al no estar comprometidos dejan la posibilidad de recurrir a otras fuentes de financiamiento que sí comprometan a dichos activos.
- D) Mediante este tipo de financiamiento se tiene acceso a los mercados internacionales. Además se tiene la posibilidad de elegir tanto al bien deseado como al proveedor.

DESVENTAJAS.

- A) La desventaja fundamental radica en que las tasas de interés del arrendamiento financiero son mayores a las tasas de los otros tipos de financiamientos.

Para determinar la conveniencia del uso de un arrendamiento financiero, se debe comparar el valor presente del arrendamiento con el valor presente de un crédito, para determinar cual de los dos es menor y por lo tanto el más conveniente.

FORMULA PARA EL CALCULO DEL VALOR PRESENTE DEL ARRENDAMIENTO FINANCIERO.

$$VPA = \sum_{t=1}^n \frac{Lt - (Ld \times T)}{(1 + i)^t}$$

DONDE:

Lt = Renta por período.

Ld = Aplicación a resultados

T = Tasa impositiva.

FORMULA PARA EL CALCULO DEL VALOR PRESENTE DE UN CREDITO.

$$VPC = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - (rt + Dt) T}{(1 + i)^n} + Eo$$

DONDE:

Bt = Pago total (capital más intereses)

rt = Intereses

Dt = Depreciación

T = Tasa impositiva

Eo = Enganche original

2.2.7 PROVEEDORES.

Estos generalmente no se consideran como una fuente de financiamiento para efectos de proyectos de inversión, pues normalmente financian capital de trabajo estacional y no permanente.

En caso de que los proveedores no ofrezcan descuento, ni exijan intereses, dicha fuente no tiene ningún costo, pero-

si la empresa desaprovecha los descuentos concedidos, sí ⁷⁷ --
existe un costo de oportunidad, el cual representa el cos --
to de capital.

2.2.8 COSTO DE CAPITAL PONDERADO.

Este representa el promedio de los costos de cada fuente de financiamiento, los cuales se ponderan de acuerdo con -- la participación de dichas fuentes en la estructura de -- capital.

Para mostrar su forma de cálculo, a continuación se mues -- tra un ejemplo.

EJEMPLO.

1) Una empresa tiene la siguiente estructura de capital:

	MONTO	PROPORCION %
PASIVO	15,000 000	53.57
ACCIONES COMUNES	5,000 000	17.85
UTILIDADES RETENIDAS	8,000 000	28.58
	<hr/>	<hr/>
	28,000 000	100.00%

Se supone que la estructura de los recursos necesarios -- para financiar nuevos proyectos es la misma.

2) Los costos de cada fuente de financiamiento, después -- del efecto fiscal son:

PASIVO	COSTO (%)
PASIVO	30
ACCIONES COMUNES	40
UTILIDADES RETENIDAS	38

3) Cálculo del costo de capital ponderado.

	PROPORCION (%)	COSTO	COSTO PONDERADO
PASIVO	53.57	30	16.07
ACCIONES COMUNES	17.85	40	7.14
UTILIDADES RETENIDAS	28.58	38	10.86
	<u>100.00</u>		<u>34.07%</u>

El costo de capital ponderado para esta empresa es de 34.07%

El concepto de Costo de Capital Ponderado, supone que -- las inversiones se financian por medio de diversas fuentes, -- en las proporciones de la estructura de capital que mantie-- ne la empresa.

El uso de este costo como punto de corte para los proyec-- tos, permite tomar decisiones con mayor consistencia a tra-- vés del tiempo, pero presenta un inconveniente, el cual tie-- ne que ver con el riesgo, pues al manejar un solo punto de -- corte para todas las inversiones, se ignora el riesgo que -- involucra cada proyecto. La forma de afrontar este problema se expone en el capítulo No. 5.

CAPITULO

3

INFLACION.

En muchas ocasiones se dice que la inflación es una serie de aumentos sostenidos y generalizados en los precios, este concepto no es correcto, pues dicho aumento más bien representa una consecuencia y no la inflación en sí misma. Derivado de la necesidad de encontrar posibles soluciones al proceso inflacionario, se han creado en torno a este una serie de teorías que tratan de explicar sus causas y efectos.

En el presente capítulo se enuncian algunas de las mencionadas teorías. También se explica el concepto de inflación, sus causas y efectos, la forma de medirla, así como su comportamiento en nuestro país, todo ello con el objeto de dar un panorama general sobre el proceso inflacionario y lograr una mejor comprensión de su impacto en la evaluación de proyectos de inversión.

3.1 TEORIAS SOBRE LA INFLACION.

3.1.1 MARXISTAS.

De acuerdo con estas teorías existen diversos factores que constituyen las causas de la inflación, entre las cuales se encuentran: La producción monopólica; la injusta distribución de la riqueza; la crisis de sobreproducción.

o subconsumo, debidas a la concentración del ingreso en la clase capitalista; así como la explotación a la clase trabajadora.

Señalan que la forma de combatirla es mediante la supresión de la propiedad privada, tanto de fábricas como de comercios, así como de las formas monopólicas que de ellas se derivan.

3.1.2 ESTRUCTURALISMO.

Estas teorías han sido difundidas por la llamada escuela Cepalina o Cepal y se han enfocado al caso de los países -- subdesarrollados, básicamente a los iberoamericanos.

Los estructuralistas consideran que el aparato productivo se enfoca a la satisfacción de la demanda de bienes del exterior o de pequeños grupos y no a la de la mayor parte de la población, lo cual ocasiona un desequilibrio entre lo que se produce y lo que se demanda y ésto a su vez genera la inflación. También consideran que la concentración del ingreso, el desempleo y la existencia de grandes sectores marginados representan causas de la inflación.

3.1.3 DE LOS COSTOS.

De acuerdo con esta teoría, se considera que la inflación se genera, cuando los productores monopolistas de --

materias primas o de otros productos que se requieran -- para el proceso de fabricación incrementan sus precios, -- así como cuando los sindicatos ejercen presiones salariales por encima del incremento en la productividad de los obreros, lo cual genera la denominada espiral inflacionaria, es decir la carrera precios-salarios.

3. 1.4 MONETARISTA.

Considera que la inflación es un fenómeno monetario, -- el cual se deriva del aumento en los medios de pago que -- incrementa la demanda por arriba de la oferta. Este fenómeno se observa cuando el nuevo circulante se convierte en nueva demanda al ser absorbido por la economía.

La teoría monetarista fué expuesta matemáticamente en 1911 por Irving Fisher, a través de la fórmula $MV=PT$.

M = Masa monetaria
V = Velocidad de circulación
P = Precios
T = Cantidad producida

En esta fórmula al igual que en toda la ecuación, un movimiento de un lado debe ser correspondido con un movimiento del otro, para que persista la igualdad. En este caso, cuando existe un aumento en la masa monetaria (M) o en la velocidad de circulación (V), dichos aumentos al no ser respaldados por un incremento en la producción, generarán un aumento en los precios.

Por lo antes mencionado, los monetaristas consideran que los aumentos generales de los precios son ocasionados por un aumento de dinero en circulación o por un aumento de velocidad derivado de las perspectivas de futuros aumentos de precios.

Actualmente la teoría monetarista va más allá de la fórmula de Fisher. El Dr. Milton Friedman es uno de los principales exponentes contemporáneos.

3.1.5 TEORIA DE LA ESCUELA AUSTRIACA.

Los partidarios de esta escuela consideran, al igual que los monetaristas, que el aumento de circulante es el patrón que provoca el incremento general en los precios, pero además sostienen que una vez que se inicia el alza de éstos, aparecen ciertos factores psicológicos que ocasionan que los precios se incrementen aún más, por lo cual a esta teoría también se le denomina psicológica. Algunos de estos factores psicológicos pueden ser: La pérdida de confianza en el gobierno, los rumores sobre la escasez de determinados productos, la inseguridad, etc.

Los representantes de la Escuela Austriaca consideran que el valor de la moneda está dado por las valoraciones de tipo subjetivo, lo cual significa que en última instancia -

lo que determina su valor es la confianza que se tenga -- en ella. También se considera que la inflación, en la mayoría de los países, se debe a la facilidad que tienen -- los gobiernos para emitir moneda, pues su emisión ya no -- se encuentra limitada por reservas de oro.

De las teorías que se han expuesto, se considera que -- las que explican acertadamente el proceso inflacionario -- son las dos últimas, es decir la escuela monetarista y -- la Austriaca, pero no se descarta la influencia que tie-- nen sobre dicho proceso las presiones salariales de los -- sindicatos, la fijación monopólica de precios, la existen -- cia de los llamados especuladores, así como el excesivo -- afán de lucro de comerciantes y fabricantes, pero dichos -- aspectos representan consecuencias y no causas de la in-- flación.

Tanto el Dr. Milton Friedman, (Premio Nobel de Econo -- mía en 1976) como Friedrich Hayek (Premio Nobel de Econo -- mía en 1974), coinciden en que la causa fundamental de la -- inflación es el aumento excesivamente rápido de la canti -- dad de dinero con respecto a la producción. Además, señalan -- que la fuente principal de la inflación es el excesivo -- gasto público, por lo cual la forma de combatirla es me -- diante la reducción de dicho gasto para lograr que la -- cantidad de dinero se incremente al mismo ritmo que el au -- mento real de la producción.

Por lo antes expuesto, podemos definir a la inflación -- como "el aumento del total de los medios de pago o medio -- circulante, sin respaldo de un incremento equivalente de -- bienes y servicios en el mercado" (8).

El alza de precios representa una consecuencia, pues -- se genera por el incremento en la demanda global por arri-- ba de la oferta global.

3.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO DE LA OFERTA - Y LA DEMANDA.

El crecimiento de la oferta está determinado por la -- disponibilidad de los recursos humanos, materiales y tec-- nológicos, así como por la utilización que se haga de di-- chos recursos en la economía, pues ésto influye en su cre-- cimiento, el cual es medido a través del P.I.B., siendo -- éste la producción total de bienes y servicios medidos en -- dinero.

La demanda agregada (unidades familiares, empresas y -- gobierno) depende de la cantidad de dinero que se encuentre circulando en la economía, ya que al existir un incremento -- en los medios de pago y debido a la tendencia a gastar-- lo, necesariamente habrá un aumento en la demanda.

(8) Pazos, Luis, "El Gobierno y la Inflación", Ed. Diana, p. 36.

3.3 FACTORES QUE DETERMINAN EL AUMENTO DEL DINERO EN CIRCULACION.

La cantidad de dinero en circulación se encuentra controlada por el Banco Central, en el caso de nuestro país por el Banco de México.

Existen diversas razones por las cuales se puede incrementar el dinero en circulación, dichas razones son:

A) El incremento en el volumen producido de bienes y servicios, ya que al aumentar las transacciones en el mercado debe existir un aumento correspondiente en los medios de pago.

B) Otra razón por la cual se puede emitir dinero, es la necesidad de cubrir el déficit del sector público. A continuación se mencionan algunas de las causas por las cuales el gobierno incrementa su gasto.

GUERRA: Los movimientos bélicos ocasionan que los gobiernos se vean en la necesidad de emitir gran cantidad de dinero inflacionario.

POPULISMO: Los gobiernos gastan por encima de las posibilidades reales, prometiendo viviendas, fuentes de trabajo, etc., con ello se logra un auge artificial a corto plazo para ganar popularidad.

TEORIAS KEYNESIANAS:

Estas teorías recomiendan que aquellos países con bajos grados de inversión y altos niveles de desempleo pueden -- afrontar crisis económicas mediante la expansión del gasto público, para fomentar la inversión y el empleo.

C) El dinero en circulación puede aumentar por el incremento neto en las reservas de divisas en poder del banco central, en este caso el incremento de circulante en moneda nacional será equivalente al valor del aumento neto de dichas reservas.

Se han mencionado las diversas causas por las cuales se puede incrementar el dinero en circulación, pero no todos los aumentos provocan inflación, ya que ésta se genera cuando el incremento en los medios de pago no se compensa con -- un aumento en el volumen real de producción, por lo cual -- podemos señalar que el dinero inflacionario es aquél que -- se emite por arriba del incremento en la producción.

3.4 INFLACION EN ECONOMIAS DE LIBRE MERCADO Y EN ECONOMIAS CENTRALMENTE DIRIGIDAS.

Tanto en una economía de libre mercado, donde los precios reflejan la oferta y la demanda de los bienes y servicios, como en una economía centralmente dirigida, donde los precios son fijados por el estado, se puede presentar el --

desequilibrio entre el incremento real en el volumen de producción y el incremento del dinero en circulación, la diferencia radica en la forma en que se manifiesta dicho desequilibrio. La manifestación en las economías de libre mercado es a través del incremento en el nivel general de los precios; en cambio en las centralmente dirigidas su manifestación es a través de colas para conseguir los artículos, así como mediante el racionamiento de muchos productos, el cual consiste en venderlos sólo en días preestablecidos y en determinadas cantidades fijadas por el estado.

Como ya se mencionó, en las economías centralmente dirigidas los precios son fijados por el estado, por lo cual el mencionado desequilibrio no se manifiesta mediante el alza de los precios, sino que su canalización se efectúa a través de la denominada acumulación del poder adquisitivo, es decir la gente cuenta con medios de pago pero no hay en qué utilizarlos, pues no existen productos que comprar o éstos se encuentran racionados.

3.5 EFECTOS DE LA INFLACION.

De la inflación se derivan una serie de efectos, de los cuales el más evidente es el alza general de los precios, lo cual genera la pérdida del poder adquisitivo, pero además

de éste, existen otros efectos que ocasionan serios problemas. A continuación se mencionan dichos efectos.

3.5.1 PERDIDA DEL CALCULO ECONOMICO.

En una economía de libre mercado, los precios equilibran la oferta y demanda de los bienes y servicios. En épocas inflacionarias éstos reflejan el aumento de circulante y cuando éste alcanza altos niveles, los precios varían rápidamente y en un momento dado resulta difícil determinar cuánto será el costo de producción de un artículo y en cuánto deberá venderse.

Los precios reflejan el valor de los bienes y la unidad de dicho valor es la moneda, la cual además de tener esta función, sirve como instrumento de cambio, dichas funciones se ven distorsionadas cuando existen altos niveles de inflación, pues la moneda pierde estabilidad y confiabilidad, lo cual ocasiona la pérdida de cálculo económico y puede generar desórdenes sociales.

3.5.2 DEVALUACION DE LA MONEDA.

La devaluación, es decir la pérdida de valor de una moneda con respecto a otras, se deriva del proceso inflacionario, pues al incrementarse los precios de un país por

arriba de los precios de la mayoría de los países con los que tiene relaciones comerciales, es necesario que dicho país devalúe su moneda para que los precios de sus productos puedan competir en el mercado internacional.

Con una devaluación se corrige temporalmente el problema de la inflación interna con respecto al exterior, pero si dicho problema persiste las devaluaciones continuarán.

Debido al problema a nivel internacional de la inflación, en muchos países se ha adoptado el sistema de cambio flexible o flotación de la moneda, en dicho sistema el precio de una moneda con respecto a otras se fija de acuerdo con la oferta y la demanda de la misma. También otros países han adoptado el sistema de las llamadas minidevaluaciones, el cual consiste en efectuar ajustes temporales a la moneda con el objeto de evitar la acumulación de la presión inflacionaria.

3.5.3 REDISTRIBUCION DEL INGRESO.

En las primeras etapas de la inflación, es decir cuando aún no alcanza niveles muy elevados, se ven beneficiados aquellos grupos que incrementan sus ingresos por arriba del alza en el nivel general de precios, lo cual genera una transmisión de la mayoría de la población hacia pequeños grupos beneficiados, por ello se dice que hay una

redistribución del ingreso, pero cuando la inflación alcanza niveles elevados todos resultan perjudicados.

3.5.4 ESCASEZ.

Al incrementarse el circulante por arriba de la producción, genera mayor demanda, pero al no existir una oferta adicional provoca un desequilibrio, el cual se manifiesta a través de aumentos en los precios y escasez de productos.

3.5.5 DESTRUCCION DE AHORRO.

Cuando las tasas de interés son negativas, es decir cuando son menores al nivel de inflación, hay una disminución del ahorro, pues el dinero que se ahorra pierde poder adquisitivo y la gente prefiere gastar en lugar de ahorrar, se puede llegar a la destrucción completa del ahorro en las últimas etapas de períodos inflacionarios.

3.5.6 DESEMPLEO Y BAJA DE LA PRODUCCION.

A corto plazo con el incremento en el circulante se generan empleos y producción adicional, pero a largo plazo los desequilibrios que se producen en la Economía son superiores a los beneficios que se habían obtenido en el corto-

plazo y ésto genera un mayor desempleo y una reducción en la producción.

3.5.7 DESCAPITALIZACION DE LAS EMPRESAS.

Uno de los efectos de la inflación es el proceso de --
descapitalización de las empresas, el cual se puede deber --
a:

A) CONTROL DE PRECIOS: Esto ocasiona una falta de incen--
tivo en la producción de los bienes con precios controla--
dos, pues quienes producen éstos resultan afectados, ya --
que a pesar de que el precio de sus productos es controla--
do, sus costos de producción se ven incrementados de acuer--
do con el nivel general de precios.

B) TOMA DE DECISIONES CON BASE EN COSTOS HISTORICOS: Cuando
se efectúa un análisis financiero basado en cifras históri--
cas, puede conducir a la toma de decisiones erróneas por --
sobrestimar las utilidades.

C) EFFECTOS FISCALES DE LA INFLACION: Cuando la legislación
fiscal sólo permite que las tasas de depreciación se apli--
quen a los valores históricos, los costos de reposición no
se alcanzan a cubrir; en tal caso, se ven afectados los fon--
dos de reinversión.

En México las tasas de depreciación se deben de aplicar a los valores históricos, por lo cual para subsanar dicha situación existe la deducción adicional (I.S.R. Art. 51), la cual pretende reconocer el efecto inflacionario.

Derivado de la inflación se genera un incremento nominal en los ingresos, con lo cual se ve incrementada la base gravable para efectos del I.S.R., así como la tasa aplicable. Dicho efecto es menor para las empresas que se encuentren en la tasa máxima de impuestos.

3.6 FORMA DE MEDIR LA INFLACION.

"Un número índice es un relativo porcentual por medio del cual se expresa una medición en un período dado como una relación a la medición en un período base designado. Las mediciones pueden relacionarse con cantidad, precio o valor" (9).

La inflación se mide por medio de índices de precios, los cuales muestran las variaciones de precios de una serie de bienes y servicios en un determinado período.

En México existen varias instituciones que elaboran índices de precios, las principales son: El Banco de México, la Cámara Nacional de Comercio de la Ciudad de México y la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

(9) Kazmier, J. Leonard, "Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía", Ed. MC. Graw, Hill, p. 344.

Los índices más generalizados los elabora el Banco de México, y éstos son:

A) INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR.

Presenta el comportamiento de los precios de aquellos bienes que consumen las familias, con respecto a estos índices mensualmente se presentan subíndices clasificados por objeto de gasto (Alimentos, bebidas, etc.), por sector de origen (Agricultura, ganadería, etc.) y según la durabilidad de los bienes (duraderos, no duraderos y servicios).

El índice nacional de precios al consumidor es el que generalmente se utiliza para medir la inflación.

El sistema nacional del índice de precios al consumidor, recopila mensualmente 90,000 cotizaciones directas de 35 ciudades, de los precios de aproximadamente 1200 artículos y servicios específicos. Los promedios de dichas cotizaciones dan lugar a los índices de los 302 conceptos genéricos sobre bienes y servicios, que forman la canasta del índice general en cada una de las ciudades y a nivel nacional.

B) INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO EN LA CIUDAD DE MEXICO.

Mide las variaciones de los precios de bienes que adquieren las empresas (al mayoreo), con respecto a este índice mensualmente se publican subíndices referentes a los bienes de consumo y de producción.

C) INDICE IMPLICITO DEL P.I.B.

Refleja el comportamiento de todos los bienes que se intercambian en la economía, con respecto a este índice mensualmente se publican subíndices por sector y subsector de las diferentes actividades económicas del país.

Los índices de precios además de servir para medir los cambios en el nivel general de precios, se utilizan para convertir valores nominales de diferentes períodos y con diferente poder adquisitivo a valores homogéneos y en consecuencia comparables. Dichos valores tendrán el poder adquisitivo del año base del índice que se utilice, al proceso de homogeneización de valores se le denomina Proceso de Deflactación.

3.7 INFORMACION PARA ESTIMAR EL COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA INFLACION.

Las empresas deben analizar el entorno económico nacional e internacional, para determinar su impacto en la economía de la empresa. Este análisis se vuelve más complejo cuando se realiza en un ámbito inflacionario.

Para tomar una decisión de inversión se requiere de la estimación de diversos elementos, los cuales ya se mencionaron en el capítulo 2, pero cuando se presenta una situación inflacionaria, es necesario realizar un análisis económico para poder estimar el comportamiento de la inflación

y su impacto en dichos elementos.

El grado del análisis económico depende de la magnitud de las empresas, por lo cual aquéllas que cuentan con grandes recursos, en ocasiones tienen departamentos de estudios económicos, los cuales realizan amplios análisis, en contraste con otras que no cuentan con los recursos suficientes para efectuar un análisis profundo.

A continuación se menciona alguna información que resulta útil para el análisis económico tendiente a estimar el comportamiento de la inflación.

A) INDICES DE PRECIOS.

Por medio de éstos se determina la intensidad y tendencia de la inflación, lo cual permite relacionar los índices nacionales con los de la propia empresa, relativos a sus costos y precios de venta.

B) TASAS DE INTERES ACTIVAS.

Las tasas de las instituciones financieras representan índices de la tendencia inflacionaria.

El diferencial en las tasas de interés de un país dado, con respecto a otros que ejercen influencia en su economía, también genera información para estimar el comportamiento de la inflación.

C) CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA Y DEL CIRCULANTE
MONETARIO.

La comparación del aumento de la actividad económica en general, así como por sectores, con respecto al incremento del medio circulante, permite anticipar el ritmo de la -- inflación, ya que como se ha mencionado, el comportamiento de dichos factores afecta el nivel inflacionario.

El nivel de la deuda pública de un país, el saldo de -- su balanza comercial, así como el déficit del presupuesto de la hacienda pública, proporcionan información sobre el comportamiento de la economía y además permiten estimar su impacto en el proceso inflacionario.

3.8 INFLACION EN MEXICO.

El comportamiento de la inflación en México durante el presente siglo, se puede dividir en tres épocas:

3.8.1 PRIMERA EPOCA INFLACIONARIA (1935-1955)

3.8.2 EPOCA DE ESTABILIDAD DE PRECIOS (1956-1970)

3.8.3 SEGUNDA EPOCA INFLACIONARIA, LA DE MAYOR CRISIS ---
PARA EL PAIS (1970-EN ADELANTE).

3.8.1 PRIMERA EPOCA INFLACIONARIA

La gran depresión mundial de los años treinta, también -- afectó a nuestro país, el cual vivió una etapa de crisis --

que repercutió en el aumento de los índices de inflación.

Cuando Lázaro Cárdenas asume el poder, el país acababa de salir de la depresión, por ello sus esfuerzos se orientan a recuperar la economía del país. Intensifica la reforma agraria, realiza la expropiación petrolera y el financiamiento de las obras públicas se hace de una forma inflacionaria.

En los años cuarenta, cuando el país empieza su proceso de industrialización, necesita realizar obras públicas, las cuales también se financian de una forma inflacionaria.

Lo antes mencionado, ocasiona que durante esta época los niveles de inflación se vean incrementados, lo cual se mide a través del crecimiento del índice de precios al mayoreo, dicho índice de 1936 a 1955 presenta un promedio de 9.8%. El crecimiento de los niveles de inflación provoca en esta etapa dos devaluaciones, una en 1947 y otra en 1954.

3.8.2 EPOCA DE ESTABILIDAD DE PRECIOS.

Después de la devaluación de 1954 el gobierno trata de detener el ciclo inflación-devaluación, a través de una política económica que fomenta el ahorro y la inversión, así como el financiamiento del gasto público de una

forma no inflacionaria, ésto último se logra recurriendo - al ahorro interno, encaje legal y al ahorro externo, pues - en esta época el país tenía capacidad para endeudarse.

A fines de los años sesenta el país tenía una buena -- situación económica, pero posteriormente este ambiente de -- estabilidad se ve afectado por los problemas de concentra -- ción del ingreso y de las actividades productivas, así -- como por el aumento en los niveles de desempleo y por el - abaratamiento artificial del capital debido a los incenti - vos para la industria (proteccionismo). Estos problemas - en lugar de ser resueltos en un ambiente de estabilidad, - se pretenden resolver a través de una expansión del gasto - público, lo cual reanuda el crecimiento en los niveles de - inflación.

3.8.3 SEGUNDA EPOCA INFLACIONARIA.

De 1971 a 1976 nuestro país se vió afectado por presio - nes tanto internas como externas. Dentro de las presiones internas se encontró el estancamiento económico, lo cual - elevó el nivel de importaciones, también se presentó una - contracción de la inversión privada. En el exterior se -- presentó un incremento en los precios del petróleo, así -- como una falta de materias primas.

Ante esta situación nuestro país estableció una contracción en la política monetaria, pero el gasto público, el endeudamiento externo, los salarios y los precios contro-lados no tuvieron la misma reacción, pues todos ellos se vieron incrementados. Lo antes mencionado, ocasiona que de 1973 a 1976 se presenten altos niveles de inflación y un descenso en el P.I.B., lo cual culmina con la devaluación de 1976.

A partir de 1977 se toma al petróleo como el elemento principal en la política económica.

En 1981 debido a la baja del precio y del nivel de exportaciones del petróleo nuestra economía se ve fuertemente afectada y genera la crisis más grave de toda la historia de nuestro país hasta culminar en las sucesivas devaluaciones de 1982, en este año el nivel de inflación casi llegó al 100% y el P.I.B. que desde 1977 se había venido incrementando durante 1982 se desploma.

Durante 1983 y 1984 se ha tratado de reducir la inflación, pero a pesar de ello, ésta alcanzó elevados niveles de casi un 80 y 60% respectivamente.

Después de las sucesivas devaluaciones de nuestra moneda, el gobierno mexicano adoptó el sistema de deslizamiento o minidevaluación planeada. A partir del 5 de marzo de 1985, el peso tiene un deslizamiento del 21 centavos diarios.

3.9 REPERCUSION DE LA INFLACION EN LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EVALUAR UN PROYECTO DE INVERSION.

La evaluación de proyectos de inversión es uno de los aspectos de mayor importancia en el área de finanzas y cuando se presenta en un ámbito inflacionario su complejidad aumenta.

Como ya se ha mencionado, al evaluar un proyecto de inversión es necesario determinar el costo de capital, así como los flujos de efectivo, los cuales se ven afectados por la inflación.

3.9.1 COSTO DE CAPITAL.

Los factores que influyen fundamentalmente en el costo de capital son:

A) RIESGO: El costo de capital varía directamente proporcional al riesgo, pues conforme este sea mayor el costo de capital se incrementa. En una época inflacionaria existe mayor riesgo y por consiguiente el costo de capital aumenta.

B) LOS MERCADOS DE CAPITAL A LOS QUE SE RECURRE: Existen diversas fuentes a las cuales se puede recurrir para obtener capitales, el costo de dichas fuentes se ve influido por las características de cada una de ellas. Si en épocas de estabilidad de precios existen problemas para determinar

el costo de capital, el problema resulta mayor en épocas inflacionarias, donde las diferentes fuentes de financiamiento se ven afectadas en diversas formas.

En épocas inflacionarias las tasas nominales de los créditos bancarios se incrementan, pero como éstos representan pasivos monetarios, al ser liquidados generan una ganancia monetaria, pues se pagan con dinero de menor poder adquisitivo.

Para incorporar el efecto de la inflación en el Costo de Capital de las deudas, ya sea en moneda nacional o extranjera, se debe determinar el costo integral de financiamiento, el cual no sólo abarca los intereses, sino también el resultado por posición monetaria y las fluctuaciones cambiarias.

Cabe mencionar, que el concepto de costo integral de financiamiento se maneja en el Boletín B-10 del Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Con este boletín se pretende reconocer el efecto de la inflación en la información financiera, su aplicación es de carácter obligatorio para cumplir con principios de Contabilidad, en éste se reglamenta la incorporación de la actualización de la inf. financiera al -- cuerpo de los estados financieros básicos y como ya se mencionó anteriormente, introduce el concepto de Costo Integral de Financiamiento.

A continuación se presenta un ejemplo para determinar el Costo Integral de un financiamiento en moneda nacional.

D A T O S

CREDITO	\$650 000.00
TASA DE INTERES	55%
PLAZO	1 AÑO
TASA IMPOSITIVA	50%
TASA DE INFLACION	45%

COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO

INTERESES	(650 000 X .55)	= \$ 357 500.00
MENOS:		
AHORRO EN IMPUESTOS	(357 500 X .5)	= 178 750.00
MAS:		
GANANCIA MONETARIA	(650 000 X .45)	= 292 500.00
		<u>\$(113 750.00)</u>

C.I.F. A PRECIOS DEFLACIONADOS:

$$-\$113 750.00 / 1.45 = -\$78 448.27$$

ESTE COSTO EXPRESADO EN VALORES PORCENTUALES ES DE:

$$-\$78 448.27 / 650 000.00 = \underline{\underline{-12.07\%}}$$

La tasa del -12.07% también se puede obtener de la siguiente forma:

INTERES NETO (55% X .50)	=	27.5 %
MENOS:		
INFLACION	=	45.0 %
		<u>(17.5%)</u>

CONVERTIDA A PESOS CORRIENTES DEFLACIONADOS:

$$- 17.5 / 1.45 = \underline{\underline{- 12.07}}$$

De lo anterior, se deriva una fórmula mediante la cual se puede obtener el mencionado costo.

FORMULA

$$K = \frac{(k-i)}{(1+i)}$$

K= Costo de financiamiento a precios deflacionados.

k= Costo de financiamiento a precios corrientes.

i= Tasa de inflación.

Si aplicamos esta fórmula al ejemplo anterior se obtiene el mismo resultado.

$$K = \frac{27.5 - 45.0}{1.45} = \underline{\underline{- 12.07\%}}$$

En el caso de recursos provenientes de los accionistas, ya sea las aportaciones o las utilidades retenidas, presentan ciertos problemas en un entorno inflacionario, pues las empresas pueden descapitalizarse al decretar dividendos sobre utilidades inexistentes, o bien por no incluir una depreciación que genere flujos de fondos suficientes para reponer la capacidad de producción. En tales circunstancias, la inversión de los accionistas va perdiendo poder de compra y genera la descapitalización.

En un ámbito inflacionario, una estructura de capital altamente apalancada favorece el rendimiento del capital, pero se incrementa el riesgo financiero, por ello se debe procurar alcanzar una estructura óptima que permita el crecimiento de la empresa dentro de límites razonables de costo y riesgo.

3.9.2 FLUJOS DE EFECTIVO.

Quando se efectúa una inversión, se pretende recibir -- flujos de efectivo suficientes para recuperar la inversión -- inicial y adicionalmente un beneficio por el riesgo que se -- corre, ya que los flujos derivados de la inversión serán re- -- cibidos en varios períodos, es necesario tomar en cuenta el -- valor del dinero en el tiempo y en épocas inflacionarias --- también es importante considerar el efecto de la inflación, -- pues es necesario convertir a términos reales los flujos de -- efectivo que se encuentran expresados en términos moneta--- -- rios.

Quando se emplean métodos para evaluar proyectos de inver- -- sión que utilizan flujos de efectivo descontados a través -- del tiempo, no resulta válido el uso de pesos constantes, es -- decir con el mismo poder adquisitivo a través del tiempo, -- pues ello supone que no hay inflación, o bien que la empresa -- repercute totalmente la inflación vía incremento en sus pre- -- cios de venta, lo cual no es real, pues existen ciertos fac- -- tores como el control de precios, la competencia, etc., que -- impiden dicha repercusión.

3.10 FACTORES QUE SE DEBEN CONSIDERAR AL EVALUAR UN PROYECTO DE INVERSION EN EPOCAS INFLACIONARIAS.

En este apartado sólo mencionaremos aquellos factores que

se deben considerar al evaluar un proyecto de inversión en épocas inflacionarias, pues la forma en que dichos factores se incluyen en los métodos de evaluación será tratada en el siguiente capítulo.

3.10.1 LA GANANCIA O PERDIDA MONETARIA.

Se deriva por la existencia de partidas monetarias, es decir aquéllas cuyo poder adquisitivo se ve disminuido por el efecto inflacionario. Cuando éstas representan activos se genera una pérdida, pues al convertirlas en dinero se recibe su valor nominal, el cual tiene un poder adquisitivo menor. Tratándose de pasivos se genera una utilidad, ya que éstos son liquidados a su valor nominal, pero con dinero de menor poder adquisitivo.

Debido a que las partidas monetarias sufren cambios en su poder adquisitivo por la inflación, esto repercute tanto en el costo de capital como en el capital de trabajo.

3.10.2 LA GANANCIA O PERDIDA POR RETENCION DE ACTIVOS NO MONETARIOS.

Se genera cuando el valor de los activos no monetarios se incrementa en diferente medida al nivel de inflación, -- cuando dicho incremento es superior a la inflación se genera una utilidad y en caso contrario se produce una pérdida.

3.10.3 TASA FISCAL CRECIENTE EN TERMINOS REALES.

La tasa fiscal creciente en términos reales por la no deducibilidad para efectos fiscales de la depreciación calculada sobre el valor de reposición de los activos fijos.

3.10.4 DEVALUACION ACUMULADA Y FUTURA.

Para comprender este factor, es necesario precisar la diferencia entre la paridad real y la teórica, es decir una devaluación acumulada y posteriormente se generan cambios - en dicha diferencia, lo cual ocasiona una devaluación futura.

Para lograr una mejor comprensión del siguiente capítulo, es necesario establecer las diferencias entre precios co---rrientes, constantes y deflacionados, por lo cual a conti---nuación se mencionan sus conceptos.

CORRIENTES:

Reflejan el poder adquisitivo del dinero en un momento - dado.

DEFLACIONADOS :

Son los precios corrientes ajustados por un factor deflactor, el cual corresponde a la tasa de inflación.

CONSTANTES :

Son aquéllos que consideran el mismo poder adquisitivo a través del tiempo, o sea que no toman en cuenta el efecto inflacionario.

CAPITULO

4

MÉTODOS PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

Para efectuar la evaluación económica de proyectos de inversión se requiere de ciertos métodos, los cuales tradicionalmente se clasifican de acuerdo con el criterio del valor del dinero en el tiempo. Aquéllos que no toman en cuenta este concepto son sencillos de calcular, pero la información que proporcionan es limitada, a pesar de esto, son útiles para una evaluación preliminar; en cambio los que si toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo son más sofisticados y generan mayor información.

Todos los métodos de evaluación tienen sus ventajas y limitaciones, por ello es importante conocer cada uno de éstos, para poderlos aplicar en las circunstancias adecuadas.

En la época actual no es suficiente que en los métodos sólo se incorpore el valor del dinero en el tiempo, sino que además se debe considerar el efecto de la inflación. Ante esta situación surge la interrogante ¿ Los métodos tradicionales siguen operando en un ámbito inflacionario?, la respuesta es afirmativa, siempre y cuando se incluyan los factores que permitan la adaptación de los métodos a la actualidad. Dichos factores son la pérdida o ganancia monetaria y por retención de act. no monetarios, así como la tasa fiscal

creciente en términos reales. Estos se incorporan mediante la utilización de precios corrientes, pero como al aplicar deflacionados también se llega al mismo resultado, su uso es indiferente, lo cual no ocurre cuando se emplean precios constantes, pues éstos no reconocen el efecto de la inflación.

Generalmente los métodos de evaluación, se clasifican dependiendo del valor del dinero en el tiempo, ya que algunos sí lo consideran y otros no. Debido a esto es importante comprender su significado.

Resulta preferible recibir un peso ahora que el mismo en un futuro, pues en el primer caso lo podemos invertir y recibir un beneficio, el cual no se obtendría en el caso contrario y se incurriría en un costo de oportunidad, al cual se le conoce como valor del dinero en el tiempo.

4.1 METODOS QUE IGNORAN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

4.1.1 PERIODO DE RECUPERACION.

Considera únicamente la recuperabilidad de la inversión, es decir el tiempo en el cual el proyecto generará los flujos de efectivo después de impuestos, suficientes para cubrir el desembolso inicial.

Para calcular el período de recuperación se suman los flujos generados por el proyecto, hasta el momento en que

éstos se igualan con el desembolso inicial, dando por resultado el tiempo en que se recupera la inversión.

EJEMPLO:

PROYECTO	INVERSION INICIAL	(EN MILES DE PESOS)						
		FLUJOS DE EFECTIVO						
		1	2	3	4	5	6	7
W	8 000	4 000	4 000					
X	8 000	4 000	2 000	2 000	4 000			
Y	8 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	5 000	4 000
Z	8 000	1 000	3 000	6 000	7 000	7 000	7 000	7 000

PROYECTO	(MILES DE PESOS)			PERIODO DE REC.
	FLUJOS DE EFECTIVO	=	INVERSION	
W	4 000 + 4 000	=	8 000	2 AÑOS
X	4 000 + 2 000 + 2 000	=	8 000	3 AÑOS
Y	2 000 + 3 000 + 3 000	=	8 000	2 AÑOS 9 MESES
Z	1 000 + 3 000 + 4 000	=	8 000	2 AÑOS 8 MESES

En el proyecto "Y" al finalizar el segundo año falta por recuperar \$3 000 000 de la inversión, y por considerar que los flujos se distribuyen en forma uniforme durante cada período, dicho faltante es cubierto en las tres cuartas partes del tercer año, o sea en 9 meses. De ahí, que su período de recuperación es de 2 años 9 meses. Lo mismo ocurre con el proyecto "Z".

Algunos autores prefieren considerar que los flujos se realizan hasta el final de cada período. En tal caso, los proyectos "Y" y "Z", se recuperan en 3 años.

VENTAJAS.

- A) Facilidad de cálculo y comprensión en sus resultados.
- B) Las empresas que tienen muchas oportunidades de inversión y en general todas aquellas que por alguna circunstancia fijan un límite para su recuperación, pueden utilizar este método como una primera forma de evaluación, ya que así podrán desechar aquellas inversiones que se encuentren fuera del límite.
- C) Cuando un proyecto genere flujos iguales o muy similares y su vida sea mayor al doble del período de recuperación, el recíproco de éste representa una aproximación de su tasa interna de rendimiento.

DESVENTAJAS.

- A) Refleja únicamente el período durante el cual se recupera la inversión, sin considerar los flujos que se generen posteriormente, por lo cual con este método no se puede medir la rentabilidad de un proyecto.
- B) No considera si los flujos del proyecto se comportan de una forma ascendente o descendente, ni el momento en que éstos se generan.

En el caso del ejemplo mencionado, el proyecto más conveniente es el "W", pues es el que tiene el menor período de recuperación (2 años), pero este método no considera que después del 2o. año el mencionado proyecto ya no genere ningún flujo; en cambio los demás a pesar de tener una recuperación más lenta proporcionan mayores beneficios.

Otra forma de calcular el período de recuperación, consiste en dividir la inversión inicial entre el promedio de los beneficios generados por el proyecto. En tal caso, el período de recuperación del proyecto "X" sería de 2.6 años.

PERIODO DE RECUPERACION = 8 000 000 /

$$|(4000000+2000000+2000000+4000000)/4|$$

PERIODO DE RECUPERACION = 2.6 AÑOS

Para que este cálculo sea razonable, se requiere que los proyectos que se comparan tengan vidas iguales y que sus flujos sean uniformes, pues como en este caso se utiliza el promedio de los beneficios, se ve distorsionado cuando hay valores extremos. Debido a ello, esta forma de cálculo casi no se utiliza.

4.1.2 TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE.

A este método se le denomina de diversas formas, entre ellas: Tasa promedio de rendimiento y método contable.

A diferencia de otros métodos, ésta no utiliza flujos

de efectivo, sino que se basa en las utilidades generadas - después de depreciación e impuestos.

En términos generales, podemos decir que dicho método mide la rentabilidad de un proyecto, y se calcula obteniendo - el cociente que resulta de dividir la utilidad promedio entre la inversión promedio durante la vida del proyecto.

FORMULA

$$\text{TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE} = \frac{\text{UTILIDAD NETA ANUAL PROMEDIO}}{\text{INVERSION PROMEDIO}}$$

Para determinar la inversión promedio, se suma el desembolso inicial por concepto del activo depreciable (I) con su -- valor de desecho (D) y esta adición se divide entre 2. Además al resultado anterior se le debe agregar la inversión en Capital de trabajo (Ct).

FORMULA

$$\text{INVERSION PROMEDIO} = \left(\frac{I + D}{2} \right) + Ct$$

Cuando el valor de desecho del Activo depreciable es Cero, bastará con dividir "I" entre 2 y agregarle el Capital de -- trabajo.

Debido a que la inversión en Activo depreciable se va -- reduciendo por el efecto de la depreciación, cuando se desea

obtener su promedio, resulta lo mismo dividir dicha inversión entre 2, que calcularlo por toda la vida del proyecto.

EJEMPLO.

Se tiene una inversión en activo depreciable de 1 800,000, la cual se depreciará a una tasa anual del 20% y tendrá un valor de desecho de cero.

AÑO	INVERSION	INVERSION PROMEDIO
0	1 800 000	
1	1 440 000	1 620 000
2	1 080 000	1 260 000
3	720 000	900 000
4	360 000	540 000
5	0	180 000

$$\text{INVERSION PROMEDIO} = (1620000 + 1260000 + 900000 + 540000 + 180000)/5 = 900000$$

EL MISMO RESULTADO TAMBIEN SE OBTIENE EN ESTA FORMA:

$$\text{INVERSION PROMEDIO} = 1\ 800\ 000/2 = 900\ 000$$

EJEMPLO PARA CALCULAR LA TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE.

Además de los datos del ejemplo anterior, se tiene una inversión en capital de trabajo de 700 000 y las utilidades después de depreciación e impuestos durante la vida del proyecto son:

AÑO	UTILIDAD
1	400 000
2	500 000
3	700 000
4	900 000
5	1 000 000

$$1o.) \text{ UTILIDAD PROMEDIO} = (400000 + 500000 + 700000 + 900000 + 1000000)/5 = 700 000$$

$$2o.) \text{ INVERSION PROMEDIO} = (1 800 000/2) + 700 000 = 1 600 000$$

$$3o.) \text{ TASA PROMEDIO DE RENDIMIENTO} = 700 000/1 600 000 = .4375$$

$$\text{T.P.R.} = 43.75\%$$

Algunos autores consideran que la tasa de rendimiento -- contable, en lugar de obtenerse en función de la inversión promedio, se calcula sobre el total de la inversión (I + Ct) . En tal caso, la fórmula a utilizar sería:

$$\text{TASA PROMEDIO DE RENDIMIENTO} = \text{UTILIDAD PROMEDIO}/\text{INVERSION TOTAL.}$$

En el ejemplo antes mencionado, de acuerdo con esta fórmula se tendría una tasa promedio de rendimiento del 28%.

$$\text{T.P.R.} = 700000/(1800000+700000) = 0.28$$

Esta forma de obtenerla no se juzga conveniente, pues -- considera que la inversión permanece constante durante ---

toda la vida del proyecto, sin tomar en cuenta que la inversión depreciable se va recuperando vía depreciación, lo cual se ve reflejado en las utilidades.

VENTAJAS

- A) Facilidad de cálculo.
- B) Puede utilizarse para realizar una evaluación preliminar de las soluciones alternas, lo cual permite desechar aquéllas que tengan un rendimiento negativo o muy bajo. En términos generales nos dá una idea de la rentabilidad de la inversión.
- C) Puede ocurrir que dicho método sea conveniente para aquellos administradores que desean justificar su actuación mediante la generación de utilidades contables, pero como es sabido, éstas no implican que se esté maximizando la riqueza de los accionistas.

DESVENTAJAS

- A) Este al igual que el período de reuperación, no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, ya que al sólo manejar valores promedio de las utilidades, no se considera el momento en que éstas se producen, y como sabemos resultan más valiosas las utilidades iniciales que las finales.
- B) Tomando en cuenta que los accionistas desean recibir dividendos y realizar inversiones que maximicen su riqueza ,-

podemos observar que para tales efectos, lo importante son - los flujos de efectivo no las utilidades contables, base de este método.

C) Su cálculo se complica cuando la inversión no se efectúa totalmente al inicio de la vida del proyecto.

4.1.3 INTERES SIMPLE SOBRE RENDIMIENTO.

Este mide el rendimiento que genera una inversión, para lo cual utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{INTERES SIMPLE-SOBRE RENDIMIENTO} = \frac{\text{RENDIMIENTO EN EFECTIVO ANUAL PROMEDIO} - \text{RECUPERACION DE CAPITAL}}{\text{INVERSION PROMEDIO}}$$

Algunos autores consideran que en lugar de inversión promedio se utiliza la inversión inicial.

EJEMPLO

INVERSION.

- ACTIVO FIJO \$ 4 000 000.00
- VIDA UTIL 4 AÑOS
- DEPRECIACION 25% ANUAL EN LINEA RECTA.

FINANCIAMIENTO.

- CREDITO \$ 4 000 000.00
- TASA DE INTERES 40%

1o.) OBTENCION DE LA INVERSION PROMEDIO.

$$\text{INVERSION PROMEDIO} = 4000\ 000/2 = 2000\ 000$$

2o.) TABLA DE AMORTIZACION DEL CREDITO.

(MILES DE PESOS)

AÑO	CAPITAL INICIO PERIODO	INTERESES	AMORTIZACION DE CAPITAL	PAGO TOTAL	CAPITAL FINAL PERIODO
1	4 000	1 600	1 000	2 600	3 000
2	3 000	1 200	1 000	2 200	2 000
3	2 000	800	1 000	1 800	1 000
4	1 000	400	1 000	1 400	- 0 -

3o.) DETERMINACION DEL RENDIMIENTO ANUAL PROMEDIO.

	UTILIDAD A	DEPRECIACION B	INTERESES C	RENDIMIENTO (A+B) - C
1	1 800	1 000	1 600	1 200
2	2 400	1 000	1 200	2 200
3	3 300	1 000	800	3 500
4	3 500	1 000	400	4 100
				<u>11 000</u>

$$\text{RENDIMIENTO ANUAL PROMEDIO} = 11\,000\,000/4 = 2\,750\,000$$

4o.) DETERMINACION DEL INTERES SIMPLE SOBRE RENDIMIENTO.

$$(2\,750\,000 - 1\,000\,000)/2\,000\,000 = 87.5\%$$

VENTAJAS.

A) La información que se requiere, así como su cálculo son fá-

ciles de obtener.

B) Sirve para realizar una evaluación preliminar.

DESVENTAJAS.

A) Al manejar cifras promedio, éstas no son representativas --
cuando existe mucha dispersión en los datos.

4.2 METODOS QUE SI CONSIDERAN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

4.2.1 VALOR PRESENTE NETO.

Considerando que tanto la inversión como los beneficios-derivados del proyecto se realizan durante toda su vida -- útil, es necesario determinar el valor presente de estos -- conceptos, para poderlos evaluar al momento de la decisión.

Consiste en descontar las entradas y salidas de efectivo generadas por el proyecto a una tasa determinada, la cual -- representa el rendimiento mínimo exigido. Dicha tasa se -- puede fijar en función del rendimiento de los activos, o -- bien de acuerdo al costo de capital.

De acuerdo con el primer criterio, se rechazan aquellas -- inversiones que tengan un rendimiento inferior al de los -- demás activos, a pesar de que éste sea superior a su cos-- to de capital. En tal caso, los accionistas se ven afec-- tados, pues dejan de percibir el beneficio generado por -- las mencionadas inversiones. De ahí, que surja el princi-- pio de aceptar los proyectos que tengan un rendimiento ma-- yor a su costo de capital, por lo tanto generalmente éste -- se utiliza como tasa de descuento.

Para determinar el valor presente neto, se obtiene la -- diferencia entre el valor de los flujos generados y el de --

la inversión, cuando el resultado es positivo la inversión es aceptable.

Para calcular el V.P.N. se necesita la siguiente información: A) Valor de la inversión, B) Flujos de efectivo, C) Vida del proyecto y D) Costo de capital. Estos elementos sólo se enumeran, pues ya han sido explicados en el Capítulo 2.

Para calcular el valor presente de la inversión, se emplea la siguiente fórmula:

$$VPI = I_0 + I_1(1+i)^{-1} + I_2(1+i)^{-2} + \dots + I_n(1+i)^{-n}$$

DONDE:

I = Inversión

i = Tasa de descuento (costo de capital)

En el caso de que toda la inversión se efectúe en el año 0 (momento de evaluación), la fórmula anterior se reduce a:

$$V.P.I = I_0(1+i)^0$$

$$V.P.I = I_0$$

Cuando un proyecto genera flujos uniformes, su valor presente se determina, multiplicando el flujo recibido en un periodo por el factor de V.P. de una anualidad; en cambio cuando los flujos son irregulares, se descuentan por separado y se aplica la siguiente fórmula:

$$VPF = F_1(1+i)^{-1} + F_2(1+i)^{-2} + \dots + F_n(1+i)^{-n}$$

DONDE:

F = Flujos generados
por el proyecto.

i = Tasa de descuento.

Una vez descontados los flujos y la inversión, se puede calcular el VALOR PRESENTE NETO .

FORMULA

$$V.P.N. = V.P.F. - V.P.I.$$

Para lograr una mejor comprensión, a continuación se presenta un ejemplo:

EJEMPLO PARA CALCULAR EL VALOR PRESENTE NETO:

PROYECTOS	INVERSION INICIAL	FLUJOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS)						
		1	2	3	4	5	6	7
W	8 000	4 000	4 000					
X	8 000	4 000	2 000	2 000	4 000			
Y	8 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	5 000	4 000
Z	8 000	1 000	3 000	6 000	7 000	7 000	7 000	7 000

- Se trata de proyectos mutuamente excluyentes.

- La tasa de descuento es de 30%.

FORMULA:

$$VPN = (F_1 (1+i)^{-1} + F_2 (1+i)^{-2} + \dots + F_n (1+i)^{-n}) - I_0$$

PROYECTO W:

$$VPN = (4000 (.769231) + 4000 (.591716)) - 8000$$

$$VPN = (3076.92 + 2366.86) - 8000$$

$$VPN = 5443.78 - 8000$$

$$VPN = -2556.22$$

PROYECTO X:

$$VPN = (4000(.769231)+2000(.591716)+2000(.455166)+4000(.350128))-8000$$

$$VPN = (3076.92 + 1183.43 + 910.33 + 1400.51) - 8000$$

$$VPN = 6571.19 - 8000$$

$$VPN = -1428.81$$

PROYECTO Y:

$$\text{VPN} = (2000(.769231)+3000(.591716)+4000(.455166)+5000(.350128)+6000(.269329)+5000(.207176)+4000(.159366)) - 8000$$

$$\text{VPN} = (1538.46 + 1775.15 + 1820.66 + 1750.64 + 1615.97 + 1035.88 + 637.46 + 637.46) - 8000$$

$$\text{VPN} = 10\ 174.22 - 8\ 000$$

$$\text{VPN} = 2\ 174.22$$

PROYECTO Z:

$$\text{VPN} = (1000(.769231)+3000(.591716)+6000(.455166)+7000(.350128)+7000(.269329)+7000(.207176)+7000(.159366)) - 8000$$

$$\text{VPN} = (769.23 + 1775.15 + 2731 + 2450.90 + 1885.30 + 1450.23 + 1115.56) - 8000$$

$$\text{VPN} = 12\ 177.37 - 8\ 000$$

$$\text{VPN} = 4\ 177.37$$

PROYECTO	VALOR PRESENTE NETO
W	- 2 556 220
X	- 1 428 810
Y	2 174 220
Z	4 177 370

En este ejemplo, el proyecto que se debe aceptar es el "Z", pues es el que tiene el V.P.N. mayor, en caso de que no existiera este proyecto se aceptaría el "Y"; en cambio los otros deben rechazarse en cualquier circunstancia, pues su V.P.N. es negativo.

Cuando se tenga un límite para invertir en proyectos --- independientes, se debe escoger aquella combinación que -- proporcione el valor presente neto mayor.

VENTAJAS:

A) En éste sí influye el momento en que se generan los flu-- jos de efectivo, pues los que se reciben al inicio de la -- vida del proyecto tienen un mayor impacto que los que se -- reciben al final.

B) Se puede aplicar a cualquier tipo de inversiones.

C) Para éste, no constituye un obstáculo que la inversión - se efectúe en varios períodos, es decir que existan flujos - negativos.

DESVENTAJAS:

A) Es indispensable conocer la tasa de descuento, por lo -- tanto, cuando no se determina correctamente, puede conducir-- a decisiones equivocadas.

B) No refleja el tamaño relativo de las inversiones alternas, ya que éste al fundar su criterio de aceptación o rechazo -- en el V.P.N., no considera la proporción del beneficio con - respecto a la inversión requerida, debido a ésto se ven favo-- recidos los proyectos con elevado valor.

C) Cuando hay un aumento en la tasa de descuento, los proyectos que generan flujos iniciales mayores se verán favorecidos; en cambio cuando la tasa es baja, los que resultan favorecidos son los que producen flujos distantes. Por lo anterior, podemos observar que las variaciones en la tasa de descuento pueden afectar la jerarquía de las inversiones, lo cual se ejemplifica a continuación:

EJEMPLO:

PROYECTO	INVERSION	1	2	3
A	6 000	3 000	6 000	8 000
B	7 000	9 000	6 000	2 000

V.P. A UNA TASA DE DESCUENTO DE 10%:

	FACTOR DE ACTUALIZACION	FLUJOS DE EFECTIVO		FLUJOS ACTUALIZADOS	
		A	B	A	B
1	.909091	3 000	9 000	2727.27	8181.82
2	.826446	6 000	6 000	4958.68	4958.68
3	.751315	8 000	2 000	6010.52	1502.63
Valor presente de los flujos:				13696.47	14643.13
menos					
Valor presente de la inversión:				6000.00	7000.00
Valor presente neto:				7696.47	7643.13

En este caso el mejor proyecto es el "A".

V.P. A UNA TASA DE DESCUENTO DE 25%.

	ACTUALIZACION	FLUJOS DE EFECTIVO		FLUJOS ACTUALIZADOS	
		A	B	A	B
1	.80	3 000	9 000	2 400.0	7 200.0
2	.64	6 000	6 000	3 840.0	3 840.0
3	.512	8 000	2 000	4 096.0	1 024.0
				<hr/>	<hr/>
		Valor presente de los flujos:		10 336.0	12 064.0
		Menos			
		Valor presente de la Inversión:		<hr/> 6 000.0	<hr/> 7 000.0
		Valor presente neto:		4 336.0	5 064.0

En este caso el mejor proyecto es el "B".

Esto demuestra que a una mayor tasa de descuento, se favorece al proyecto que tiene flujos mayores al inicio ("B"); en cambio a una tasa menor resulta favorecido el que genera flujos distantes ("A").

4.2.2 INDICE DE VALOR PRESENTE.

Este sirve para comparar proyectos de diferente cuantía y se calcula dividiendo el V.P. de los ingresos en efectivo entre el valor presente de la inversión. Ambos se descuentan a la misma tasa.

FORMULA:
$$I.V.P. = \frac{\text{VALOR PRESENTE DE INGRESOS}}{\text{VALOR PRESENTE DE LA INVERSION}}$$

Cuando el V.P.N. de un proyecto es positivo, este índice es mayor que 1, cuando dicho valor es negativo el índice es menor que 1 y éste es igual a 1, cuando el V.P.N. es cero.

EJEMPLO:

Tomando los datos del ejemplo para calcular el valor presente neto, se obtienen los siguientes resultados:

(M I L E S D E P E S O S)				
PROYECTO	V.P. INGRESOS	V.P. INVERSION	V.P.N.	I.V.P.
W	5 443.78	8 000	- 2 556.22	.68
X	6 571.19	8 000	- 1 428.81	.82
Y	10 174.22	8 000	+ 2 174.22	1.27
Z	12 177.37	8 000	+ 4 177.37	1.52

En el caso de que se trate de inversiones de la misma cuantía, como en el ejemplo anterior, al aplicar tanto el método de V.P.N. como el índice de valor presente, se llega a la misma decisión (en este caso - aceptar el proyecto "Z"). Esto no ocurre cuando se trata de inversiones alternas de diferente cuantía, para una mejor comprensión de esto se presenta un ejemplo:

(M I L E S D E P E S O S)				
PROYECTO	V.P. INGRESOS	V.P. INVERSION	V.P.N.	I.V.P.
M	1 200	850	350	1.41
N	1 630	1 200	430	1.36

En este caso, conforme al método de V.P.N. se aceptaría el proyecto "N"; en cambio de acuerdo con el I.V.P., resulta preferible el "M". Ante esta situación, para tomar la decisión correcta es necesario conocer la disponibilidad de recursos para invertir, pues si existe racionamiento de capital resulta preferible el proyecto "M", ya que el rendimiento de cada peso invertido es mayor, pero si no existe tal limitación, lo más conveniente es aceptar el "N".

4.2.3 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.

Este método recibe diversos nombres, entre ellos: Rendimiento a tiempo ajustado, flujo de fondos descontado, método financiero, tipo de rendimiento, método de inversionista, eficiencia marginal del capital y rentabilidad efectiva.

Consiste en determinar la tasa de descuento que iguale el valor presente de los flujos generados por el proyecto, con el valor presente de la inversión. La T.I.R. indica la tasa máxima que se está dispuesto a pagar por el financiamiento del proyecto

Para considerar aceptable un proyecto conforme a este método, se requiere que la T.I.R. de la inversión sea mayor a la tasa mínima requerida para los proyectos.

CALCULO:

Para facilitar la comprensión de su forma de cálculo, cuando los ingresos son uniformes, presentamos el siguiente

ejemplo:

Se realiza una inversión de \$ 3 000 000, la cual generará flujos anuales de \$ 800 000 durante 8 años, siendo -- la tasa mínima de rendimiento requerida por la empresa de 30%.

1) Se calcula el período de recuperación, o sea se divide la inversión entre el ingreso anual.

$$P.R. \ 3\ 000\ 000 / 800\ 000 = 3.75$$

2) Después se busca el resultado anterior en las tablas de anualidades de V.P., en la fila correspondiente al número de períodos en que se generan los flujos, hasta encontrar el valor deseado, en caso de que éste no sea exacto, se -- interpolan los más cercanos.

En este ejemplo se busca en la fila 8 y como no existe un factor que sea igual a 3.75, se interpolan los más cercanos que son 3.83716 y 3.72558, que corresponden a 20 y 21% respectivamente.

3.83716 - 20%	.11158 - 1%
3.75 - x	.08716 - Z
3.72558 - 21%	Z = .78%
X	= 20.78%

En este caso, la T.I.R. es del 20.78% (10), por lo cual el proyecto se rechaza, pues la tasa mínima exigida es de 30%.

Cuando las entradas de efectivo no son uniformes, dicha tasa se obtiene a través del método de ensayo y error, es decir los flujos se descuentan a diferentes tasas, hasta encontrar las más cercanas a la que se busca y poder efectuar la interpolación.

Una primera aproximación de la tasa buscada, se obtiene determinando el promedio de entradas de efectivo y aplicándole el procedimiento que se utiliza cuando se trata de flujos uniformes.

Si el comportamiento de los flujos es ascendente, los intentos para determinar la T.I.R. deben hacerse con tasas menores a la obtenida conforme al procedimiento señalado en el párrafo anterior; en cambio cuando los flujos son descendentes, dichos intentos se deben efectuar con tasas superiores.

EJEMPLO

PROYECTO	INVERSION	FLUJOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS)				
		1	2	3	4	5
X	3 000	700	900	1 100	1 300	1 400

(10) Ya que la T.I.R. iguala el V.P. de las salidas de efectivo con el valor presente de las entradas. En este caso, si descontamos los flujos anuales de \$ 800 000.00 a una tasa de 20.78%, se llega a \$ 3 000,000.00, los cuales representan el V.P. de la inversión.

1o.) Se obtiene el promedio de los flujos.

$$\frac{700000 + 900000 + 1100000 + 1300000 + 1400000}{5} = 5400000/5 = 1080000$$

2o.) Se aplica el procedimiento para flujos uniformes.

$$P.R. = 3000000 / 1080000 = 2.7777$$

Los valores más cercanos a este factor son 2.80347 y - 2.74538, que corresponden a una tasa de 23 y 24% respectivamente. (ANEXO 4)

3o.) Como el comportamiento de los flujos es ascendente, se realizan ensayos con tasas menores a la obtenida en el punto anterior (23-24%).

$$\frac{1}{(1.2078)^1} + \frac{1}{(1.2078)^2} + \frac{1}{(1.2078)^3} + \frac{1}{(1.2078)^4} + \frac{1}{(1.2078)^5} + \frac{1}{(1.2078)^6} + \frac{1}{(1.2078)^7} + \frac{1}{(1.2078)^8} = \frac{1}{1.2078} + \frac{1}{1.458781} + \frac{1}{1.761915} + \frac{1}{2.128041} + \frac{1}{2.570248} + \frac{1}{3.104346} + \frac{1}{3.74943} + \frac{1}{4.52856} = .827952 + .685504 + .567664 + .469916 + .389068 + .322129 + .266707 + .220821 = 3.749761 = 3.75$$

V.P. ENTRADAS DE EFECTIVO = V.P. SALIDAS DE EFECTIVO

$$800000 \times 3.75 = 3000000$$

$$3000000 = 3000000$$

CON UNA TASA DE 21%.

	FLUJO	FACTOR ACTUALIZACION	FACTOR ACTUALIZADO
1	700 000	.826446	578 512
2	900 000	.683013	614 712
3	1100 000	.564474	620 921
4	1300 000	.466507	606 459
5	1400 000	.385543	539 760
			<u>2 960 364</u>

CON UNA TASA DE 20%.

	FLUJO	FACTOR ACTUALIZACION	FACTOR ACTUALIZADO
1	700 000	.833333	583 333
2	900 000	.694444	625 000
3	1100 000	.578704	636 574
4	1300 000	.482253	626 929
5	1400 000	.401878	562 629
			<u>3 034 465</u>

4) Interpolando encontramos que la T.I.R. es de 20.47%.

Si sabemos que el rendimiento mínimo exigido para las --
inversiones es de 30%, este proyecto se rechaza.

VENTAJAS:

- A) Para su cálculo no se requiere del conocimiento de la tasa de descuento.
- B) Mediante la T.I.R. de un proyecto, podemos conocer el costo de capital máximo en que se puede incurrir para financiar la inversión.

DESVENTAJAS:

- A) Cuando los flujos no son uniformes y el cálculo se realiza manualmente, puede resultar un poco laborioso.
- B) Al contrario del método de V.P.N., éste favorece a los proyectos de bajo valor, pues es más factible que una pequeña inversión genere un rendimiento relativo superior a otra de mayor cuantía, ya que no considera los beneficios absolutos que bajo ciertas condiciones (no racionamiento de capital) son determinantes para la elección adecuada.
- C) Cuando existan flujos negativos, la utilización de este método es inconveniente, pues conduce a un resultado absurdo, como lo es el hecho de que una inversión tenga dos T.I.R. diferentes a la vez.
- D) Supone que todos los ingresos que se generan durante la vida del proyecto, siempre se reinvierten a una tasa igual a la del rendimiento de la inversión.

4.3 JERARQUIZACION DE LAS INVERSIONES DE ACUERDO CON EL METODO DE VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.

Cuando se aplican los métodos de V.P.N. y T.I.R. a proyectos mutuamente excluyentes, puede ocurrir que los resultados sean contradictorios. De ahí, la necesidad de explicar qué decisión tomar ante tal situación.

Esta contradicción se puede presentar, tanto en proyectos de la misma o diferente cuantía e igual vida económica como en los que presentan inversiones y vidas desiguales. A continuación ejemplificamos cada uno de estos casos.

4.3.1 PROYECTOS DE LA MISMA CUANTIA E IGUAL VIDA ECONOMICA.

PROYECTO	INVERSION	1	FLUJOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS)		T.I.R. (%)
			2	V.P.N. (T.D. 15%)	
F	6 000	1 200	7 465	688.09	22%
G	6 000	6 900	680	514.18	24%

Flujos incrementales de efectivo. (F-G)

0	- 5 700	6 785
---	---------	-------

VALOR PRESENTE NETO (T.D. 15%)

	FACTOR DE ACTUALIZACION	F L U J O S *		FLUJOS ACTUALIZADOS*	
		F	G	F	G
1	.869565	1 200	6 900	1043.48	6000.00
2	.756144	7 465	680	5644.61	514.18
Valor presente de los flujos:				6688.09	6514.18
menos:					
Valor presente de la Inversión:				6000.00	6000.00
Valor presente neto:				688.09	514.18

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO:

PROYECTO "F"					
	FLUJOS *	FACTOR DE ACTUALIZACION		FLUJOS ACTUALIZADOS*	
		21%	22%	21%	22%
1	1 200	.826446	.819672	991.735	983.606
2	7 465	.683013	.671862	5098.692	5015.450
				6090.427	5999.056

T.I.R. 21.99%.

* CIFRAS EN MILES DE PESOS.

PROYECTO "G"

	FLUJOS *	FACTOR DE ACTUALIZACION		FLUJOS ACTUALIZADOS *	
		24%	25%	24%	25%
1	6 900	.806452	.8000	5564.519	5520.00
2	680	.650364	.6400	442.248	435.20
				<u>6006.767</u>	<u>5955.20</u>

T.I.R. 24.13%

En este ejemplo, encontramos que aplicando el método de V.P.N., el mejor proyecto es el "F"; en cambio con la T.I.R. es el "G". Ante una situación como ésta, se considera que el método de V.P.N. es superior al de tasa interna de rendimiento, ya que generalmente se considera que la tasa promedio de rendimiento a L.P. de un proyecto es aproximada por el costo de capital, al cual de acuerdo con el método de V.P.N., se considera que se reinvierten las entradas netas de efectivo.

Proporciona mayor información el rendimiento de los flujos incrementales (diferencia en los flujos de los proyectos que se comparan) que el cotejo de tasas de rendimiento.

Si comparamos el rendimiento de los flujos incrementales con el costo de capital, se llega a la misma decisión que la indicada por el método de V.P.N., lo cual se ejemplifica a continuación:

1) Se obtiene la diferencia entre los flujos de los proyectos que se están comparando. En dicha sustracción el elemento que se toma como minúendo es el del proyecto que tiene el mayor V.P.N., en este caso el "F".

	INVERSION		1	2
FLUJOS INCREMENTALES DE EFECTIVO (F-G)	0	-5 700	+ 6 785	

2) Se determina la tasa de descuento a la cual los flujos (-5 700 y + 6 785) se igualan con la inversión (0). En este ejemplo el rendimiento de los flujos incrementales es 19.04 %.

(MILES DE PESOS)

	FLUJOS INCREM.	FACTOR ACTUALIZACION 19.04%	FLUJOS ACTUALIZADOS
1	- 5 700	.840336	- 4 790.00
2	+ 6 785	.706165	+ 4 791.00

En este caso dá 1 en lugar de 0, ya que la tasa de descuento (19.04%) es aproximada.

3) Se calcula el V.P.N. de los rendimientos incrementales.
V.P.N. Rendimientos incrementales: $688.09 - 514.18 = +173.91$

Los flujos incrementales del proyecto "F" sobre el "G" generan un rendimiento del 19.04%, el cual es superior al costo de capital (15%) y además el V.P.N. de los rendimientos incrementales al 15% es un valor positivo (+173.91). Esto indica que la mejor inversión es la "F", lo cual demuestra que con el V.P.N. y con el rendimiento de los flujos incrementales se llega a la misma decisión.

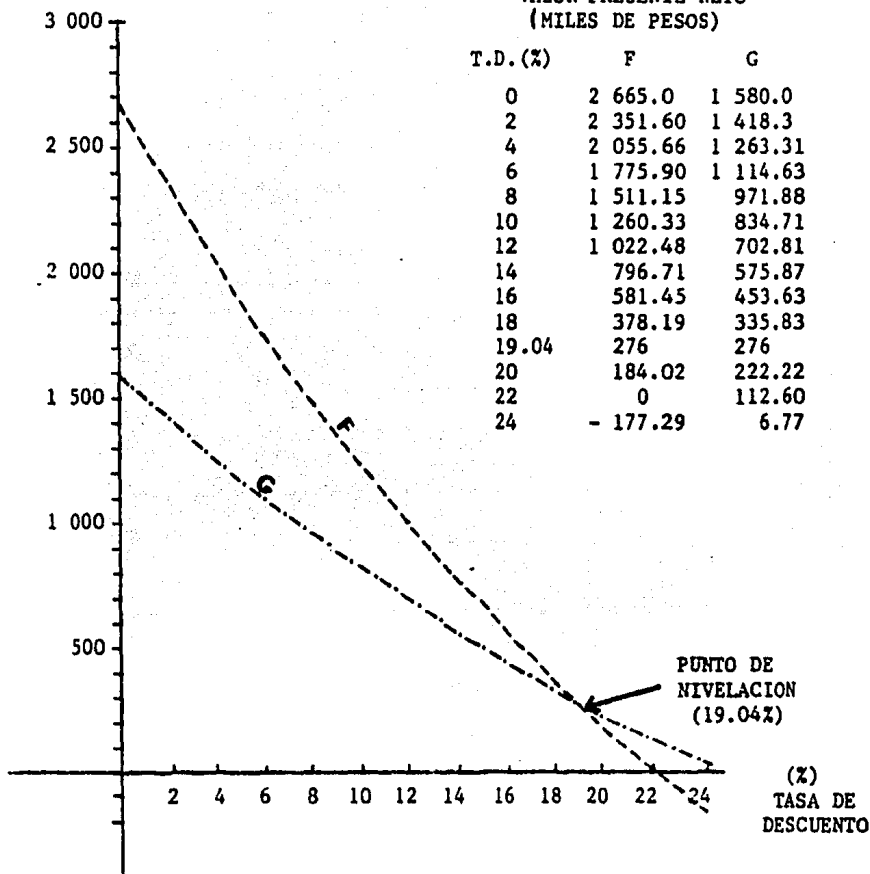
El rendimiento de los flujos incrementales, representa la tasa a la cual los proyectos que se comparan generan el mismo valor presente neto, lo cual se demuestra mediante la gráfica siguiente.

G R A F I C A

VALOR PRESENTE NETO
(MILES DE PESOS)

- - - Proyecto "F"
- - - - Proyecto "G"

Proyectos
VALOR PRESENTE NETO
(MILES DE PESOS)



Si descontamos los proyectos "F" y "G" a una tasa de --- 19.04%, se llega a su punto de nivelación, es decir donde ambos presentan el mismo VALOR PRESENTE NETO. Cuando la tasa es mayor que dicho punto, el proyecto "G" es el que tiene mayor V.P.N.; en cambio al descontar a una tasa inferior, el que proporciona el mayor beneficio es el "F".

A continuación se muestran los cálculos de algunos puntos de la GRAFICA anterior:

PROYECTO "F"
(MILES DE PESOS)

	FLUJOS	FACTORES DE ACTUALIZACION			FLUJOS ACTUALIZADOS		
		18%	19.04%	20%	18%	19.04%	20%
1	1200	.847458	.840054	.833333	1016.95	1008.06	1000.00
2	7465	.718184	.705690	.694444	5361.24	5267.98	5184.02
		VALOR PRESENTE DE FLUJOS			6378.19	6276.04	6184.02
		MENOS:					
		VALOR PRESENTE DE INVER-					
		SION			6000.00	6000.00	6000.00
		VALOR PRESENTE NETO			378.19	276.04	184.02

PROYECTO "G"
(MILES DE PESOS)

	FLUJOS	FACTORES DE ACTUALIZACION			FLUJOS ACTUALIZADOS			
		18%	19.04%	20%	18%	19.04%	20%	
1	6900	.847458	.840054	.833333	5847.46	5796.37	5750.00	
2	680	.718184	.705690	.694444	488.37	479.87	472.22	
					VALOR PRESENTE DE FLUJOS	6335.83	6276.24	6222.22
					MENOS:			
					VALOR PRESENTE DE INVER-			
					SION.....	6000.00	6000.00	6000.00
					VALOR PRESENTE NETO	335.83	276.24	222.22

PROYECTO	VALOR PRESENTE NETO (MILES DE PESOS)		
	18%	* 19.04%	20%
F	378.19	276.04	184.02
G	335.83	276.24	222.22

* La variación en el V.P.N. con la tasa de 19.04% se debe a que esta es aproximada.

Podemos concluir que los métodos de VALOR PRESENTE NETO y TASA INTERNA DE RENDIMIENTO, no necesariamente conducen a la misma jerarquización de las inversiones. Además, existe una tasa de descuento a la cual los proyectos que se comparan - presentan el mismo V.P.N., dicha tasa representa el rendi- - miento de los flujos incrementales, la cual al ser comparada con el costo de capital, conduce a una decisión igual a la -

derivada del método de V.P.N., de ahí su superioridad con respecto a la T.I.R.

4.3.2 PROYECTOS DE DIFERENTE CUANTIA E IGUAL VIDA ECONOMICA.

Todo lo mencionado en el punto anterior, también es aplicable a los proyectos mencionados en este apartado, así como a los que presentan inversiones y vidas económicas diferentes.

PROYECTO	INVERSION	FLUJOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS)		V.P.N. (T.D.15%)	T.I.R. %
		1	2		
K	6000	2000	6875	937.62	25
L	16000	6000	15840	1194.71	20
Flujos incrementales de efectivo (L - K)		+10000	+ 4000	+ 8965	

Rendimiento de los flujos incrementales: 16.77 %

De acuerdo con la T.I.R. el proyecto más aceptable es el "K" y según el V.P.N. es el "L", al igual que como lo muestra el rendimiento de los flujos incrementales del proyecto "L" sobre el "K", ya que éste supera al costo de capital (15%). Por lo tanto, la mejor inversión es la "L".

4.3.3 PROYECTOS DE DIFERENTE CUANTIA Y VIDA ECONOMICA.

EJEMPLO:

PROYECTO	INVERSION	FLUJOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS)					V.P.N. (15%)	T.I.R. (%)	
		1	2	3	4	5			
Q	4722	2000	2000	2000	2000		5709.96	25	
R	6334	2000	2000	2000	2000	2000	2000	7568.96	22

Flujos incrementales de efvo.

(R-Q) + 1612 0 0 0 0 2000 +2000

Rendimiento de los flujos incrementales: 18.04%

De acuerdo con la T.I.R., el mejor proyecto es el "Q" y según el rendimiento de los flujos incrementales del proyecto "R" sobre el "Q", el cual es superior al costo de capital (15%), al igual que con el método de V.P.N., la mejor inversión es la "R".

4.4 METODOS DE VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RENDIMIENTO EN UN AMBITO INFLACIONARIO.

4.4.1 EFECTO DE LA INFLACION EN LOS SUPUESTOS BASICOS DE LOS METODOS DE EVALUACION.

Estos métodos se basan en los siguientes supuestos:

A) El poder adquisitivo del dinero se mantiene constante.

B) Al requerirse la determinación de los flujos derivados del proyecto, se supone que éstos se pueden estimar.

C) Los flujos se reinvierten cada período, ya sea a la tasa a la que se descuentan, en el caso del V.P.N. o a la que rinde la misma inversión, tratándose de la T.I.R.

D) El costo de capital se utiliza en el método de V.P.N. como tasa de descuento y en el de la T.I.R. como parámetro de comparación.

La existencia de inflación afecta a estos supuestos en diversas formas:

A) Reduciendo el poder adquisitivo del dinero.

B) Su impacto en los precios de los bienes y servicios es diferente y difícil de predecir, lo cual provoca que la estimación de los costos y gastos del proyecto sea aún más compleja.

C) Dificulta la determinación del costo de oportunidad de los recursos, lo cual ocasiona que exista una diferencia entre la tasa de descuento y a la que realmente se reinvierten los flujos.

A pesar de que los supuestos anteriores se ven afectados por la inflación, los métodos de evaluación siguen siendo

útiles siempre y cuando se les incorporen los factores necesarios.

4.4.2 INCLUSION DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA EVALUACION CUANDO EXISTE INFLACION.

A) PERDIDA O GANANCIA MONETARIA.

Al proyectar los flujos a precios corrientes, la pérdida monetaria se debe reflejar como un incremento en el capital de trabajo, que estará en función de la inflación esperada.

La ganancia monetaria al no ser acumulable para efectos fiscales y ser deducibles los intereses, genera que el costo real del pasivo se reduzca. La ganancia monetaria y la devaluación se incorporan mediante la determinación del costo integral del FINANCIAMIENTO.

B) GANANCIA O PERDIDA POR RETENCION DE ACTIVOS NO MONETARIOS.

Esta se genera por el diferencial entre el incremento en el valor neto de reemplazo de un bien y el incremento en el nivel general de precios.

Resulta difícil determinar el valor de rescate de los activos fijos, por ello en muchas ocasiones, éste se estima en función del nivel de inflación. En tal caso, no hay pérdida ni ganancia por retención de activos no monetarios, pues el incremento en el valor del bien es igual a la inflación.

C) TASA FISCAL CRECIENTE EN TERMINOS REALES.

Esta se presenta, al no considerar para efectos fiscales la depreciación sobre valores de reposición, lo cual repercute en forma negativa sobre los flujos de efectivo que genera el proyecto.

Cuando se evalúa un proyecto, es indiferente emplear precios corrientes o deflacionados, pues el resultado que se obtiene es el mismo. Lo anterior, no ocurre cuando se utilizan precios constantes, pues su uso implica, que no hay inflación o que esta se repercute totalmente, lo cual no es real. Para mostrar lo que se ha mencionado sobre la evaluación de proyectos en un ámbito inflacionario, a continuación se presentan 2 ejemplos.

4.4.3 EJEMPLO 1

"PROYECTO OMEGA"

DATOS:

Se considera una tasa de inflación del 45% para toda la vida del proyecto.

INVERSION:

- Activo Fijo: \$ 280 000.00
- Capital de Trabajo: \$ 100 000.00
- La vida útil y fiscal del Activo Fijo es de 2 años, el cual se deprecia en línea recta.
- La base de recuperación del activo fijo es su valor -- de mercado, el cual representará el 80% con respecto al año anterior.

VENTAS:

- Durante toda la vida del proyecto se venden 500 unidades anuales.
- El precio unitario al momento de la evaluación (Año 0) es de \$ 1000.00

COSTOS:

- La depreciación es el único costo fijo.
- Los variables representan el 40% de las ventas.

FINANCIAMIENTO:

Un crédito Refaccionario por \$280 000.00 y uno de Habilitación o Avio por \$100 000.00 . Ambos con las siguientes condiciones:

- Plazo: 2 años.
- Tasa nominal: 50% .
- Amortizaciones anuales.

Se considera una tasa impositiva del 50% .

SOLUCION:

1) Determinación de la inversión:

Activo fijo: \$ 280 000.00

CAPITAL DE TRABAJO:

<u>AÑO</u>	<u>INVERSION</u>		<u>FACTOR INFLACION</u>	<u>INCREMENTO</u>	
	<u>INICIAL</u>	<u>FINAL</u>		<u>INVERSION</u>	<u>POR</u>
				<u>INFLACION</u>	
1	100 000		1.45	145 000	45 000
2	145 000		1.45	210 250	65 250

Al final del proyecto se recuperan \$ 65 250.00 por -- concepto de capital de trabajo.

2) Valor de rescate del activo fijo.

AÑO	VALOR MERCADO INICIAL	FACTOR VALOR RESCATE	VALOR RESCATE S/INF.	FACTOR DE INFLACION	VALOR MERCADO FINAL
1	280 000	.80	224 000	1.45	324 800
2	324 800	.80	259 840	1.45	376 768

El valor de rescate al final del proyecto es de ----
\$ 376 768.00 .

3) Presupuesto de ingresos y costos.

INGRESOS:

PRESUPUESTO DE INGRESOS

AÑO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	VENTAS TOTALES
1	500	1450.0	725 000
2	500	2102.5	1051 250

PRECIO UNITARIO

INICIO PERIODO	INCREMENTO POR INFLACION	FINAL PERIODO
1000	1.45	1450.0
1450	1.45	2102.5

COSTOS:

PRESUPUESTO DE COSTOS

AÑO	FIJOS	VARIABLES	TOTAL
1	140 000	290 000	430 000
2	140 000	420 500	560 500

Se considera, que tanto los ingresos como los costos
se realizan al final de cada período.

4) Con los elementos que se han determinado, es posible - calcular los flujos de efectivo totales del proyecto, es- decir tanto los de la inversión como los de la operación. Para obtener los flujos deflacionados se aplican los fac- tores del 45%, o sea los de la tasa de inflación (Cuadro- 1) .

5) Determinar los flujos de efectivo del financiamiento - a precios corrientes y deflacionados, utilizando la si--- guiente tabla de amortización:

PERIODO	CAPITAL PERIODO INICIAL	INTERESES S/SALDOS INSOLUTOS	AMORTIZA CION DE CAPITAL	PAGO TOTAL	CAPITAL PERIODO FINAL
1	380,000	190,000	190,000	380,000	190,000
2	190,000	95,000	190,000	285,000	-0-

Los flujos se deflacionan con los factores del 45% -- (Cuadro 2).

6) Calcular la tasa real del financiamiento, la cual a -- precios corrientes es de 25% y a deflacionados es de ---- -13.79%. Esta última se obtiene mediante la fórmula si--- guiente:

$$K = \frac{(k - i)}{(1 + i)} \dots \text{(Ver cuadro 2)}$$

DONDE:

K = Costo de financiamiento a precios deflacionados.

k = Costo de financiamiento a precios corrientes.

i = Tasa de inflación.

En este caso, hay un solo costo de financiamiento a precios deflacionados, pues la tasa de inflación es constante (45%)

7) Determinar el V.P.N., aplicando como tasa de descuento el costo real de financiamiento. En el cuadro 3 observamos que utilizando, tanto precios corrientes como deflacionados se obtiene el mismo resultado. En este caso, --- \$394,572.

8) La T.I.R. a precios corrientes se obtiene a través del método de ensayo y error, a ésta se le resta el costo de financiamiento y se actualiza con la tasa de inflación. Este resultado es igual al que se obtiene mediante la utilización de precios deflacionados, en este ejemplo la tasa es de 44.60% (Cuadro 4).

Con esto se ha mostrado que para evaluar un proyecto de inversión, es indiferente utilizar precios corrientes o deflacionados, pues en ambos casos se llega al mismo resultado.

Con este mismo ejemplo mostraremos la diferencia que existe al evaluar un proyecto a precios constantes y a corrientes deflacionados.

En el cuadro 5 determinamos los flujos de efectivo totales del proyecto, considerando una tasa de inflación -- del 0%, es decir a precios constantes y en el 6 se presenta la comparación de éstos con los calculados a precios -- deflacionados.

En este ejemplo la T.I.R. calculada sobre precios constanteges de 47.16% y mediante la utilización de precios -- deflacionados es de 30.81% (Cuadro 6), este resultado se puede generalizar mediante el siguiente enunciado: "La -- T.I.R. de un proyecto varía en relación inversa a la tasa de inflación" (11).

La disminución en la T.I.R. calculada sobre precios -- deflacionados, se debe al efecto que ocasiona la depreciación a costo histórico y al aumento en capital de trabajo por la pérdida monetaria. En este ejemplo, la disminución total de la T.I.R. es de 16.35% (8.55% por incremento en capital de trabajo y 7.8% por la depreciación).

11) Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, "Políticas Financieras e Inflación", I.M.E.F., Pág. 94.

Los flujos de efectivo totales del proyecto a precios --- deflacionados se reducen en primer término, por depreciar -- a costo histórico y no en base al de reposición, ésto gene-- ra que el ahorro en impuestos sea menor. Además, la exis---- tencia de inflación provoca que se requiera de aumento en -- el capital de trabajo, lo cual también tiene un efecto ----- negativo en dichos flujos (Cuadro 6).

Todo lo que se ha mostrado para este ejemplo donde la --- tasa de inflación es constante durante la vida del proyecto, también es aplicable cuando existen diferentes niveles de -- inflación, tal situación se presenta en el ejemplo 2.

C U A D R O I

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO TOTALES
DEL PROYECTO

TASAS DE INFLACION IGUALES (45%)

	A Ñ O S		
	0	1	2
<u>INVERSION</u>			
ACTIVO FIJO	(280 000)		
ACTIVO CIRCULANTE	(100 000)	(45 000)	(65 250)
RECUPERACION DE ACTIVO CIRCULANTE			210 250
VENTA ACTIVO FIJO			<u>376 768</u>
FLUJOS DE EFECTIVO DE LA INVERSION	(380 000)	(45 000)	521 768
<u>OPERACION</u>			
UNIDADES		500	500
PRECIO DE VENTA UNIT.		1 450	2 102.5
VENTAS		725 000	1051 250
COSTO VARIABLE		(290 000)	(420 500)
IMPUESTO		(217 500)	(315 375)
AHORRO IMPTO. POR DE- PRECIACION		<u>70 000</u>	<u>70 000</u>
FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACION		287 500	385 375
FLUJOS DE EFECTIVO NE- TOS TOTALES	(380 000)	242 500	907 143
FACTOR DEFLACTOR		-689655	.475624
FLUJOS DEFLACIONADOS	(380 000)	<u>167 241</u>	<u>431 459</u>

C U A D R O 2

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO
DEL FINANCIAMIENTO

PRECIOS CORRIENTES Y DEFLACIONADOS.

CREDITO	380 000		
INTERESES		(190 000)	(95 000)
AHORRO EN IMP.TOS.- POR INTERESES.		95 000	47 500
AMORTIZACION DEL - CREDITO		(190 000)	(190 000)
FLUJOS DE EFECTIVO DE FINANCIAMIENTO	380 000	285 000	237 500
FACTOR DEFLACTOR		.689655	.475624
FLUJOS DEFLACIONA DOS.	380 000	(196 552)	(112 961)

TASA REAL DEL FINANCIAMIENTO

PRECIOS CORRIENTES			PRECIOS DEFLACIONADOS	
FLUJOS	FACTOR DEFLACTOR (25%)	FLUJOS DE- FLACIONA-- DOS.	K=	$\frac{k - i}{1 + i}$
0	380 000			
1	(285 000)	.800000 (228 000)		
2	(237 500)	.640000 (152 000)	K=	$\frac{.25 - .45}{1 + i}$
		(380 000)		1.45
			K=	-13.79%

PRECIOS CORRIENTES: 25%

PRECIOS DEFLACIONADOS:-13.79%

C U A D R O 3

DETERMINACION DEL VALOR PRESENTE NETO A PRECIOS CORRIENTES-
Y DEFLACIONADOS.

PRECIOS CORRIENTES

EL FACTOR DEFLACTOR CORRESPONDE A LA TASA REAL DEL FINAN-
CIAMIENTO (25%).

	FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES	FACTOR DEFLACTOR (25%)	FLUJOS DEFLACIONADOS
0	(380 000)	1	(380 000)
1	242 500	.8000000	194 000
2	907 143	.6400000	580 572
	VALOR PRESENTE NETO		<u>394 572</u>

PRECIOS DEFLACIONADOS

EL FACTOR DEFLACTOR TAMBIEN SE OBTIENE CON LA TASA REAL-
DEL FINANCIAMIENTO (-13.793103).

AÑO

1	$1/(1 - .13793103)$	= 1.16000
2	$(1/(1 - .13793103))$	$(1/(1 - .13793103)) = 1.34560$

	FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES	FACTOR DEFLACTOR (-13.793103)	FLUJOS DEFLACIONADOS
0	(380 000)	1	(380 000)
1	167 241	1.1600	194 000
2	431 459	1.3456	580 572
	VALOR PRESENTE NETO		<u>394 572</u>

C U A D R O 4

DETERMINACION DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO A PRECIOS CORRIENTES Y DEFLACIONADOS.

PRECIOS CORRIENTES

	FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES (380 000)	
0		
1	242 500	
2	907 143	
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO		89.68%
MENOS:		
COSTO DE FINANCIAMIENTO		<u>25.00%</u>
TASA DE BENEFICIO		64.68%
FACTOR DEFLACTOR (45%)		<u>.689655</u>
TASA DEFLACIONADA		<u>44.60%</u>

PRECIOS DEFLACIONADOS

	FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES (380 000)	
0		
1	167 241	
2	431 459	
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO		30.81%
MENOS:		
COSTO DE FINANCIAMIENTO		- (-13.79)
TASA DEFLACIONADA		<u>44.60%</u>

C U A D R O 5

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO TOTALES DEL
PROYECTO.

TASA DE INFLACION: 0 %

INVERSION

ACTIVO FIJO	(280 000)	
A CTIVO CIRCULANTE	(100 000)	
RECUPERACION DE ACTIVO CIRCULANTE		100 000
V ENTA ACTIVO FIJO		179 200
FLUJOS DE EFECTIVO DE LA INVERSION	(380 000)	279 200

OPERACION

UNIDADES	500	500	
PRECIO DE VIA. UNIT.	1 000	1 000	
VENTAS	500 000	500 000	
COSTO VARIABLE	(200 000)	(200 000)	
IMPUESTO	(150 000)	(150 000)	
AHORRO IMPTO. POR DE- PRECIACION	70 000	70 000	
FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACION	220 000	220 000	
FLUJOS DE EFECTIVO NE- TOS TOTALES	(380 000)	220 000	499 200
FACTOR DEFLACTOR	1	1	
FLUJOS DEFLACIONADOS	(380 000)	220 000	499 200

C U A D R O 6

COMPARACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO TOTALES DEL
PROYECTO A PRECIOS DEFLACIONADOS Y CONSTANTES.

	PRECIOS CONSTANTES	PRECIOS DEFLACIONADOS	DIFERENCIA	CAUSAS	
				DEPRECIACION COSTO HISTORICO	AUMENTO CAPITAL DE TRABAJO
1	220 000	167 241	52 759	21 724	31 035
2	499 200	431 459	67 741	36 706	31 035
			<u>120 500</u>	<u>58 430</u>	<u>62 070</u>
T.I.R.	47.16%	30.81%	16.35%	7.8%	8.55%

C A U S A S

DEPRECIACION COSTO HISTORICO

SE OBTIENE LA DIFERENCIA ENTRE EL AHORRO POR LA DEPRECIACION A COSTO DE REPOSICION (SUPONIENDO UNA INFLACION DEL 45%) Y A COSTO - HISTORICO. ESTA DIFERENCIA SE ACTUALIZA MULTIPLICANDOSE POR EL FACTOR DEFLACTOR CORRESPONDIENTE.

	AHORRO DEPRECIACION COSTO REPOSI CION	AHORRO DEPRECIACION	DIFERENCIA	FACTOR DE FLACTOR	DIFERENCIA ACTUALIZADA
1	101 500	70 000	31 500	.689655	21 724
2	147 175	70 000	77 175	.475624	36 706
					<u>58 430</u>

AUMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO

EL AUMENTO DE INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO SE DEFLACIONA CON EL FACTOR CORRESPONDIENTE A LA TASA DE INFLACION.

	AUEMNTO EN CAPITAL DE TRABAJO	FACTOR DE- FLACTOR (45%)	AUMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO DEFLACIO NADO
1	45 000	.689655	31 035
2	65 250	.475624	31 035
			<u>62 070</u>

4.4.4. EJEMPLO 2
PROYECTO "ALFA"

D A T O S

- Se consideran las siguientes tasas de inflación.

AÑO	TASAS DE INFLACION (%)
1	45
2	40
3	35
4	30

INVERSION

- Activo fijo \$ 280 000.00
- Capital de trabajo \$ 100 000.00
- La vida Útil y fiscal del Activo fijo es de 4 años, el cual se deprecia en línea recta.
- La base de recuperación del activo fijo es el valor de mercado, el cual representa el 80% con respecto al año anterior.

VENTAS

- Durante toda la vida del proyecto se venden 500 unidades -- anuales.
- El precio unitario al momento de la evaluación (AÑO 0) es de \$ 1000.00 .

COSTOS

- La depreciación es el único costo fijo.
- Los variables representan el 40% de las ventas.

FINANCIAMIENTO

- Un crédito Refaccionario por \$ 280,000.00 y uno de Habilitación o Avio por \$100,000.00, ambos con las siguientes condiciones:

PLAZO : 4 años
TASA NOMINAL: 40%
AMORTIZACIONES ANUALES.

- Se considera una tasa impositiva del 50%.

10.) Determinación de la inversión.

Activo Fijo : \$ 280 000

Capital de trabajo.

AÑO	INVERSION INICIAL	FACTOR INFLACION	INVERSION FINAL	INCREMENTO POR INFLACION
1	100 000	1.45	145 000	45 000
2	145 000	1.40	203 000	58 000
3	203 000	1.35	274 050	71 050
4	274 050	1.30	356 265	82 215

Al final del proyecto se recuperan 82 215 por concepto - de capital de trabajo.

20.) Valor de rescate del activo fijo.

AÑO	INVERSION INICIAL	FACTOR VALOR RESCATE	VALOR RESCATE SIN INF.	FACTOR VALOR DE IN_MERCADO FLACION FINAL
1	280 000	.80	224 000	1.45 324 800
2	324 800	.80	259 840	1.40 363 776
3	363 776	.80	291 021	1.35 392 878
4	392 878	.80	314 302	1.30 408 593

Al final del proyecto se recuperan 408 593.

30.) Presupuesto de ingresos y costos

INGRESOSPRECIO UNITARIO

INICIO PERIODO	INCREMENTO X INFLACION	FINAL PERIODO
1 000	1.45	1 450
1 450	1.40	2 030
2 030	1.35	2 740.5
2 740.5	1.30	3 562.65

PRESUPUESTO DE INGRESOS

AÑO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	VENTAS TOTALES
1	500	1 450	725 000
2	500	2 030	1 015 000
3	500	2 740.5	1 370 250
4	500	3 562.65	1 781 325

PRESUPUESTO DE COSTOS

AÑO	FIJOS	VARIABLES	TOTAL
1	70 000	290 000	360 000
2	70 000	406 000	476 000
3	70 000	548 100	618 100
4	70 000	712 530	782 530

-Se considera que tanto los ingresos como los costos se realizan al final de cada período.

40.) Con los elementos que se han determinado se calculan los flujos totales del proyecto (Cuadro 7).

Para obtener los flujos deflacionados se aplican las tasas de inflación anual.

AÑO	TASA DE INFLACION	FACTOR DEFLACTOR
1	45%	1/1.45 = .6896551
2	40%	(1/1.45)X(1/1.40) = .4926107
3	35%	(1/1.45)X(1/1.40)X(1/1.35) = .3648967
4	30%	(1/1.45)X(1/1.40)X(1/1.35)X(1/1.3) = .2806897

5o.) Determinar los flujos de efectivo del financiamiento a precios corrientes y deflacionados, utilizando la siguiente tabla de amortización.

PERIODO	CAPITAL INICIO PERIODO	INTERESES SOBRE SALDOS INSOLUTOS.	AMORTIZACION DE CAPITAL	PAGO TOTAL	CAPITAL FINAL PERIODO
1	380 000	152 000	95 000	247 000	285 000
2	285 000	114 000	95 000	209 000	190 000
3	190 000	76 000	95 000	171 000	95 000
4	95 000	38 000	95 000	133 000	-o-

Estos flujos se deflacionan con los factores determinados en el punto cuarto. (Cuadro 8).

6o.) Calcular la tsas real del financiamiento, la cual a precios corrientes es del 20% y a deflacionados es de:

AÑO	TASA A PRECIOS DEFLACIONADOS
1	- 17.24
2	- 14.29
3	- 11.11
4	- 7.69

En este caso hay varias tasas a precios deflacionados, - pues existen diferentes niveles de inflación (Cuadro 8).

7o.) Determinar el V.P.N. , aplicando como tasa de descuento el costo real del financiamiento. En el cuadro 9 -- observamos que utilizando tanto precios corrientes como deflacionados se obtiene el mismo resultado, en este caso el V.P.N. es \$ 809 231.

8o.) En el cuadro 10 se muestra que utilizando tanto precios corrientes como deflacionados, se obtiene la misma tasa interna de rendimiento (aprox. 42%).

En el cuadro 12 observamos que los flujos a precios -- constantes tienen una T.I.R. de 42.90% ; en cambio a deflacionados ésta se reduce a 29.6%, la diferencia total de --- 13.3% se debe al aumento en Capital de Trabajo (8.3%) y - por depreciar a Costo Histórico (5 .0 %). Lo antes mencionado, muestra que con el uso de precios constantes se sobreestima la T.I.R. .

En los dos ejemplos se considera que la inflación afecta en el mismo grado a los diversos elementos que se requieren para la evaluación (incrementos en el precio de venta, capital de trabajo, etc.), lo cual se hizo para facilitar - la exposición del tema. Sin embargo, a medida que se cuente con mayor información se podrán aplicar estimaciones más -- realistas.

C U A D R O 7

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES DEL
PROYECTO.

(DIFERENTES TASAS DE INFLACION)

	A N O S				
	0	1 (45%)	2 (40%)	3 (35%)	4 (30%)
<u>INVERSION</u>					
ACTIVO FIJO	(280000)				
ACTIVO CIRCULANTE	(100000)	(45000)	(58000)	(71050)	(82215)
RECUPERACION DE ACTIVO CIRCULANTE					356265
VENTA ACTIVO FIJO					408593
FLUJOS DE EFECTIVO DE LA INVERSION	(380000)	(45000)	(58000)	(71050)	682643
<u>OPERACION</u>					
UNIDADES		500	500	500	500
PRECIO VENTA UNITA RIO		1450	2030	2740.5	3562.65
VENTAS		725000.0	1015000	1370250	1781325
COSTO VARIABLE		(290000)	(406000)	(548100)	(712530)
IMPUESTO		(217500)	(304500)	(411075)	(534397.5)
AHORRO EN IMPTO.POR DEPRECIACION		35000	35000	35000	35000
FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACION		252500	339500	446075	569397.5
FLUJOS DE EFECTIVO	(380000)	207500	281500	375025	1252040.5
FACTORES NETOS DE- FLACTOR		.6896551	.4926107	.3648967	.2806897
FLUJOS DEFLACIONADOS	(380000)	143103	138670	136845	351435

C U A D R O 8

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO DEL FINANCIAMIENTO
PRECIOS CORRIENTES Y PRECIOS DEFLACIONADOS

	A N O S				
	0	1	2	3	4
CREDITO	380000				
INTERESES		(152000)	(114000)	(76000)	(38000)
AHORRO EN IMPUESTO POR INTERESES		76000	57000	38000	19000
AMORTIZACION DEL CREDITO		(95000)	(95000)	(95000)	(95000)
FLUJO DE EFECTIVO DEL FINANCIAMIENTO	380000	(171000)	(152000)	(133000)	(114000)
FACTOR DEFLACTOR		.6896551	.4926107	.3648967	.2806897
FLUJOS DEFLACIONA DOS	380000	(117931.02)	(74876.83)	(48531.26)	(31998.63)

TASA REAL DEL FINANCIAMIENTO

PRECIOS CORRIENTES			PRECIOS DEFLACIONADOS	
FLUJOS	FACTOR DE FLACTOR (20 %)	FLUJOS DE FLACIONA- DOS	$K = \frac{K - i}{1 + i}$	
0 380000			AÑO 1	
1 (171000)	.833333	(142500)	$K = (.20 - .45) / 1.45 = -.1724137$	
2 (152000)	.694444	(105555)	AÑO 2	
3 (133000)	.578704	(76968)	$K = (.20 - .40) / 1.40 = -.1428571$	
4 (114000)	.482253	(54977)	AÑO 3	
		<u>(380000)</u>	$K = (.20 - .35) / 1.35 = -.1111111$	
			AÑO 4	
			$K = (.20 - .30) / 1.30 = -.076923$	
PRECIOS CORRIENTES: 20%				
PRECIOS DEFLACIONADOS				
AÑO 1: -17.24%				
AÑO 2: -14.29%				
AÑO 3: -11.11%				
AÑO 4: -7.69%				

C U A D R O 9
 DETERMINACION DEL VALOR PRESENTE NETO A PRECIOS CORRIENTES Y
 DEFLACIONADOS

PRECIOS CORRIENTES

EL FACTOR DEFLACTOR CORRESPONDE A LA TASA REAL DEL FINANCIAMIENTO (20%).

FLUJOS DE EFECTIVOS NETOS TOTALES	FACTOR DEFLACTOR	FLUJOS DEFLACIONADOS
0 (380000)	1	(380000)
1 207500	.833333	172917
2 281500	.694444	195486
3 375025	.578704	217028
4 1252040.5	.482253	603800
	VALOR PRESENTE NETO	<u>809231</u>

PRECIOS DEFLACIONADOS

EL FACTOR DEFLACTOR SE OBTIENE CON LA TASA REAL DEL FINANCIAMIENTO DE
 CADA AÑO.

AÑO

1	$1/(1-.1724137)$	= 1.2083331
2	$(1/(1-.1724137))(1/(1-.1428571))$	= 1.4097218
3	$(1/(1-.1724137))(1/(1-.1428571))(1/(1-.1111111))$	= 1.5859368
4	$(1/(1-.1724137))(1/(1-.1428571))(1/(1-.1111111))(1/(1-.076923))$	= 1.7180979

FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES	FACTOR DEFLACTOR	FLUJOS DEFLACIONADOS
0 (380000)	1	(380000)
1 143103	1.2083331	172917
2 138670	1.4097218	195486
3 136845	1.5859368	217028
4 351435	1.7180979	603800
	VALOR PRESENTE NETO	<u>809231</u>

C U A D R O 10
 DETERMINACION DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO A PRECIOS
 CORRIENTES Y DEFLACIONADOS

PRECIOS CORRIENTES

FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES	
0	(380000)
1	207500
2	281500
3	375025
4	1252040.5
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	81.1
MENOS:	
COSTO DE FINANCIAMIENTO	<u>20.0</u>
TASA DE BENEFICIO	61.1
FACTOR DEFLACTOR (45%)	<u>.689655</u>
TASA DEFLACIONADA	<u><u>42.14%</u></u>

PRECIOS DEFLACIONADOS

FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES	
0	(380000)
1	143103
2	138670
3	136845
4	351435
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	29.60Z
MENOS:	
*COSTO DE FINANCIAMIENTO	<u>-(-12.58)</u>
TASA DEFLACIONADA	<u><u>42.18%</u></u>

* EL COSTO DE FINANCIAMIENTO SE OBTIENE CON EL PROMEDIO DE LAS TASAS ---
 REALES: $(17.24 + 14.29 + 11.11 + 7.69)/4 = 12.58\%$

EN ESTE CASO LA PEQUEÑA DIFERENCIA ENTRE LA T.I.R. A PRECIOS CORRIENTES
 Y DEFLACIONADOS SE DEBE A LAS APROXIMACIONES.

C U A D R O 11

DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO TOTALES DEL PROYECTO

TASA DE INFLACION: 0%

	A Ñ O S				
	0	1	2	3	4
<u>INVERSION</u>					
ACTIVO FIJO (280000)					
ACTIVO CIRCULANTE (100000)					
RECUPERACION DE ACTIVO CIRCULANTE					100000
VENTA DE ACTIVO FIJO					114688
FLUJOS DE EFECTIVO DE LA INVERSION (380000)					214688
<u>OPERACION</u>					
UNIDADES		500	500	500	500
PRECIO VTA. UNIT.		1000	1000	1000	1000
VENTAS		500000	500000	500000	500000
COSTO VARIABLE		(200000)	(200000)	(200000)	(200000)
IMPUESTO		(150000)	(150000)	(150000)	(150000)
AHORRO IMPTO. POR DEPRECIACION		35000	35000	35000	35000
FLUJO DE EFECTIVO DE OPERACION		185000	185000	185000	185000
FLUJOS DE EFECTIVO NETOS TOTALES (380000)		185000	185000	185000	399688
FACTOR DEFLACTOR		1	1	1	1
FLUJOS DEFLACIONADOS (380000)		185000	185000	185000	399688

C U A D R O 12

COMPARACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO TOTALES DEL PROYECTO -
A PRECIOS DEFLACIONADOS Y CONSTANTES .

PRECIOS CONSTANTES	PRECIOS DEFLACIONADOS	DIFERENCIA	CAUSAS	
			DEPRECIACION COSTO HISTORICO	AUMENTO CAPITAL DE TRABAJO
0 (380000)	(380000)			
1 185000	143103	41897	10862	31035
2 185000	138670	46330	17759	28571
3 185000	136845	48155	22229	25926
4 399688	351435	48253	25176	23077
<u>574688</u>	<u>390053</u>	<u>184635</u>	<u>76026</u>	<u>108609</u>
TIR 42.9%	29.6%	13.3%	5.0%	8.3%

C A U S A S

DEPRECIACION COSTO HISTORICO.

SE OBTIENE LA DIFERENCIA POR AHORRO EN DEPRECIACION A COSTO DE REPOSICION Y A COSTO HISTORICO, LA CUAL SE MULTIPLICA POR EL FACTOR CORRESPONDIENTE A LA TASA DE INFLACION.

TASA INFLACION %	AHORRO		DIFE RENCIA	FACTOR DEFLAC TOR	DIFE-- RENCIA
	DEPRECIACION COSTO DE RE- POSICION	DEPRECIACION COSTO HIS- TORICO			
1 45	50750	35000	15750	.689655	10862
2 40	71050	35000	36050	.4926107	17759
3 35	95918	35000	60918	.3648967	22229
4 30	124693	35000	89693	.2806897	25176
					<u>76026</u>

AUMENTO CAPITAL DE TRABAJO.

EL AUMENTO DE INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO SE DEFLACIONA CON EL FACTOR CORRESPONDIENTE A LA TASA DE INFLACION.

	AUMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO	FACTOR DEFLAC TOR	AUMENTO EN CAP. DE T. DEFLAC.
1	45000	.689655	31035
2	58000	.4926107	28571
3	71050	.3648967	25926
4	82215	.2806897	23077

4.5 DEVALUACION EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

La devaluación monetaria afecta aquellos proyectos que:

- 1) Exporten parte de su producción.
- 2) Importen materias primas u otros productos.
- 3) Recurran a financiamientos en moneda extranjera.

Su origen puede ser una devaluación nacional o una revaluación de determinadas monedas extranjeras.

Cuando se trata de un proyecto que exporta y se presenta una devaluación nacional, éste se ve favorecido, pues el precio de sus productos se hace más competitivo. Ante una revaluación el beneficio sólo es para las exportaciones que se realicen a aquellos países que hayan revaluado su moneda.

Cuando se presenta una devaluación los proyectos que importan se ven afectados, pues sus costos se incrementan.

El efecto sobre los financiamientos en moneda extranjera se refleja tanto en el capital como en los intereses, ya que al cambiar la paridad se tiene que pagar una cantidad superior a la que se recibió y los intereses también se ven incrementados al convertirlos a moneda nacional.

En un proyecto de inversión este efecto se incorpora al determinar el costo de financiamiento integral, que incluye

además de los intereses, la ganancia o pérdida monetaria y la devaluación. Al ir cambiando la paridad, cada año - se presentará un costo diferente en términos reales. A - continuación se presenta un ejemplo para calcular el cos to del pasivo en dólares.

EJEMPLO:COSTO DE PASIVO EN DOLARES

DATOS:

Inflación México : 40%
 Inflación E.U.A. : 4%
 Préstamo : 5000 Dólares
 Tasa de Interés : 10%
 Paridad Inicial : 209.97
 Paridad final : 284.60
 Plazo : 1 Año
 Tasa Impositiva : 50%

SOLUCION:

1) Determinación del pago final a pesos corrientes.

Capital 5 000 X 284.60 = 1 423 000

Intereses 1423000 X .10 = 142 300

Ahorro en Impuestos:

Capital (284.6 - 209.97)5000 X .5 = (186 575)

Intereses 142 300 X . 5 = (71 150)

PAGO FINAL NETO:

1 307 575

2) Pago final neto a pesos corrientes deflactados:

$$1\ 307\ 575 / 1.40 = 933\ 982.14$$

3) Costo real del pasivo:

Préstamo de acuerdo a la paridad inicial $5000 \times 209.97 = 1049\ 850$

$$\text{C.R.P.} = \frac{933\ 982.14 - 1049\ 850.00}{1049\ 850} = (11.04\%)$$

Integración de esta tasa:

$$\text{Interés Neto: } 10 \times \frac{284.60}{209.97} \times .5 = 6.78$$

$$\text{Cambio de Paridad: } \frac{284.60}{209.97} - 1 \times .5 = 17.77$$

$$\text{Menos Inflación: } \frac{(40.00)}{(15.45)}$$

Convertida a pesos corrientes deflacionados se obtiene:

$$(15.45) / 1.40 = (11.04\%)$$

En el ejemplo se observa que para determinar el costo -- real del pasivo (-11.04), se incluye el cambio de paridad, -- así como su efecto fiscal que afecta tanto a los intereses -- como al capital. También se considera la tasa de inflación.

CAPITULO

5

RIESGO.

5.1 DIFERENCIA ENTRE CERTEZA, RIESGO E INCERTIDUMBRE.

Cuando se pueden predecir con exactitud los sucesos futuros y por lo tanto el resultado de una acción, se dice que las decisiones son determinísticas o tomadas bajo certeza.

Si el decisor supone que el futuro puede predecirse con exactitud, aunque ésto no sea real, la decisión se basa en el análisis de un solo acontecimiento. En tal caso, se dice que ésta se toma bajo certeza subjetiva, pues otras personas podrían basar el análisis de la misma situación en diversos resultados.

En una situación donde se conocen los posibles resultados que pueden presentarse y además existen elementos objetivos para asignarle a cada uno de éstos una probabilidad de ocurrencia, estamos ante un suceso bajo riesgo. Dicha probabilidad generalmente se obtiene mediante el análisis de datos históricos y del uso de técnicas de inferencia estadística.

En cambio, cuando no es posible atribuir la mencionada probabilidad, estamos ante un caso de incertidumbre, la cual surge por falta de información referente al problema. En tal caso, se asignan valores probabilísticos de carácter subjetivo, por lo cual se dice que la decisión se toma bajo riesgo subjetivo.

5.2 FUENTES DEL RIESGO:

El riesgo puede derivarse de cada uno de los elementos -- necesarios para evaluar un proyecto de inversión, o sea ---- de: Valor de la inversión, flujos de efectivo, vida eco----- nómica, costo de capital, etc.

En el cálculo del valor de la inversión existe un menor - riesgo, pues ésta se realiza en el presente, pero a pesar -- de ello, pueden presentarse ciertos errores en su determi--- nación, tales como los que se mencionaron en el capítulo I. Algunos de ellos son:

- A) No investigar adecuadamente las características del lugar dónde se va a construir la planta.
- B) Olvidarse de ciertas instalaciones complementarias.
- C) Subestimar el tiempo de realización del proyecto.

Todo esto se refleja en un incremento en el valor de la - inversión. Por ser el valor más próximo, los errores que -- existan en la estimación de la inversión, pueden tener --- un gran impacto en la evaluación del proyecto.

La sensibilidad del V.P.N. respecto a las variaciones de - la inversión (I), siempre y cuando se mantengan constantes - los demás factores, se puede determinar por medio del con--- cepto de elasticidad, como se demuestra a continuación:

FORMULA:

$$e_{V.P.N./I} = - \frac{\Delta V.P.N.}{\Delta I} \times \frac{I}{V.P.N.}$$

DONDE:

$$\Delta V.P.N. = - \Delta I$$

POR LO TANTO:

$$e_{V.P.N./I} = \frac{I}{V.P.N.}$$

Esto significa que entre mayor sea la inversión con respecto al valor presente neto, las variaciones de la primera tendrán un mayor impacto.

Los flujos de efectivo que se espera sean generados por el proyecto son resultado de las estimaciones de diversos elementos, entre ellos: El costo, precio y demanda de los productos.

En un ambiente inflacionario resulta aún más difícil pronosticar el comportamiento de los costos y precios, lo cual provoca un incremento en el riesgo. Respecto a la demanda, independientemente del método que se utilice, no existe una certeza absoluta de que su estimación sea correcta, por lo cual es aconsejable considerar las diversas situaciones que pudieran influir, ya sea favorable o desfavorablemente, ésto permite efectuar varias estimaciones.

La vida económica de un proyecto tampoco puede predecirse con exactitud, por ello también representa una fuente --- de riesgo. Cabe aclarar, que entre mayor sea ésta, los errores en su estimación tendrán un menor impacto en el V.P.N. - y en la T.I.R.

Al igual que los demás elementos, la determinación del -- costo de capital está sujeta a errores, pues resulta difí--- cil estimar su comportamiento en el futuro.

Por todo lo que se ha mencionado, se puede decir que ---- las decisiones bajo riesgo deben basarse en el análisis de - un rango de posibles resultados y no en el de un solo valor.

5.3 MEDICION DEL RIESGO.

Para tomar una decisión bajo riesgo, es necesario conocer su magnitud, lo cual se puede lograr midiendo la dispersión de los posibles resultados mediante el cálculo de la varianza, desviación estándar y coeficiente de variación. A continuación se expone un ejemplo para lograr una mejor comprensión al respecto.

EJEMPLO:

Se tienen 2 proyectos, de los cuales se conoce la probabilidad de cada posible V.P.N., así como el valor esperado -

de cada alternativa, éste último se obtiene mediante la combinación de los diversos resultados con su probabilidad de ocurrencia.

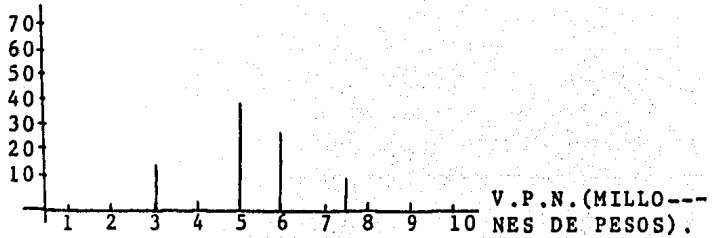
<u>PROYECTO "A"</u>		
V.P.N. X	PROBABILIDAD P	P(X)
3 000 000	.15	450 000
5 000 000	.40	2 000 000
6 000 000	.30	1 800 000
7 500 000	.15	1 125 000
VALOR ESPERADO:	<u>1.00</u>	<u>5 375 000</u>

<u>PROYECTO "R"</u>		
V.P.N. X	PROBABILIDAD P	P(X)
1 500 000	.05	75 000
4 000 000	.40	1 600 000
6 500 000	.45	2 925 000
7 750 000	.10	775 000
VALOR ESPERADO:	<u>1.00</u>	<u>5 375 000</u>

En este ejemplo ambos proyectos tienen el mismo valor esperado, pero su dispersión y por lo tanto su riesgo es diferente, lo cual se muestra en las siguientes gráficas.

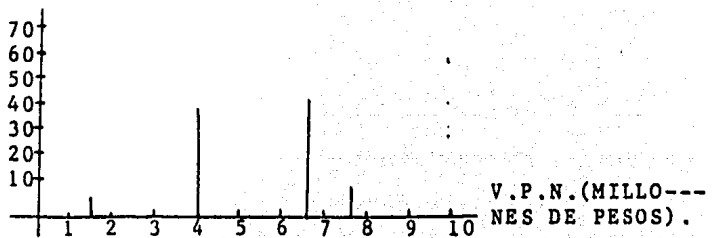
P R O Y E C T O "A"

PROBABILIDAD
(%)



P R O Y E C T O "R"

PROBABILIDAD
(%)



En estas gráficas observamos que el proyecto "R" presenta una mayor dispersión, lo cual también se puede mostrar mediante la determinación de la varianza, desviación estandar y coeficiente de variación de cada proyecto.

CALCULO DE LAS MEDIDAS DE RIESGO.

P R O Y E C T O "A"

X	P(X)	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^{2**}$	$P(X) \cdot (X-\bar{X})^{2**}$
3 000 000	.15	-2 375 000	-5 640 625	846 094
5 000 000	.40	- 375 000	140 625	56 250
6 000 000	.30	625 000	390 625	117 188
7 500 000	<u>.15</u>	<u>2 125 000</u>	4 515 625	<u>677 344</u>
	1.00			1 696 876

MEDIA= 5 375 000

DESVIACION ESTANDAR= $\sqrt{1 696 876 000 000}$ = 1 302 642COEFICIENTE DE VARIACION= $1 302 642 / 5 375 000$ = 24.24%

P R O Y E C T O "R"

X	P(X)	$X-\bar{X}$	$(X-\bar{X})^{2**}$	$P(X) \cdot (X-\bar{X})^{2**}$
1 500 000	.05	-3 875 000	15 015 625	750 781
4 000 000	.40	-1 375 000	1 890 625	756 250
6 500 000	.45	1 125 000	1 265 625	569 531
7 750 000	<u>.10</u>	<u>2 375 000</u>	5 640 625	<u>564 062</u>
	1.00			2 640 624

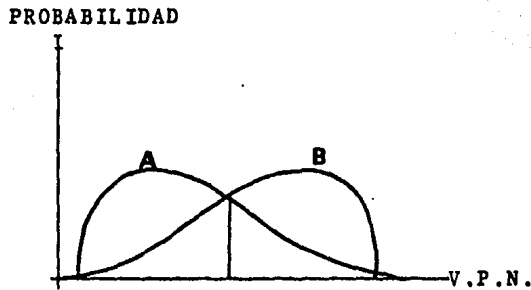
MEDIA= 5 375 000

DESVIACION ESTANDAR= $\sqrt{2 640 624 000 000}$ = 1 625 000COEFICIENTE DE VARIACION= $1 625 000 / 5 375 000$ = 30.23%

** MILLONES.

A través del cálculo de la desviación estándar y del coeficiente de variación, se observa que el proyecto "A" es el de menor dispersión y por lo tanto el más aceptable.

Esta forma de medir la dispersión no siempre proporciona toda la información necesaria para tomar una decisión bajo riesgo, ya que puede ocurrir que dos proyectos presenten la misma media y varianza, pero que los sesgamientos de sus distribuciones sean contrarias. En tal caso, es preferible escoger aquel proyecto que tenga el sesgamiento positivo.



En esta gráfica se muestra lo antes mencionado, por lo cual resulta más aceptable el proyecto "A", ya que tiene un sesgamiento positivo.

La forma más sencilla de evaluar un proyecto de inversión, es considerar una decisión bajo certeza subjetiva. En tal caso, se determina un solo valor representativo de cada elemento que interviene en la evaluación y -- por lo tanto la decisión se basa en un solo resultado. De esta forma, se está ignorando toda cuantificación adicional del riesgo, lo cual no es correcto, pues éste se debe medir e incorporar a la evaluación.

Para tomar decisiones bajo riesgo existen diversos - métodos, algunos de éstos únicamente describen su magnitud y otros además de medirlo lo incorporan en la evaluación .

5.4 METODOS QUE DESCRIBEN EL RIESGO.

Su objetivo es describir la magnitud del riesgo y su aplicación es relativamente sencilla, pero éstos no proporcionan toda la información que se requiere para tomar una decisión-bajo riesgo.

Uno de éstos consiste en especificar a la Administración los supuestos en que se basan las estimaciones de los elementos que tienen mayor impacto en el riesgo de la inversión y otro consiste en informar la pérdida máxima que podría generarse en la realización del proyecto.

Tratándose de proyectos de investigación, entre mayor sea el tiempo en darse cuenta de que éste no genera beneficios - que lo justifiquen, la pérdida en que se puede incurrir será mayor.

5.4.1 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Otro de estos métodos que es un tanto más elaborado, es el análisis de sensibilidad, el cual tiene por objeto establecer el impacto de los errores en las estimaciones sobre las decisiones de inversión.

Este análisis se puede aplicar a los diversos elementos - que intervienen en la evaluación de un proyecto (inversión, flujos, vida económica y costo de capital).

Para comprender su forma de aplicación, se presenta un ejemplo.

EJEMPLO:

- Inversión: \$ 4 000 000.00 (NO TIENE VALOR RESIDUAL)
- Vida económica: 2 AÑOS
- Costo de Capital: 30%
- Se estima que los flujos generados por el proyecto son:

	AÑOS	
	1	2
Ingresos por Ventas	19 000	26 600
Costo de Ventas	(14 000)	(19 600)
UTILIDAD BRUTA	5 000	7 000
Gastos de operación -depreciación	(2 000)	(2 000)
UTILIDAD ANTES IMPTOS. + DEPRECIACION	3 000 2 000	5 000 2 000
Flujos antes de impuestos ISR y PTU (50%)	5 000 (2 500)	7 000 (3 500)
DIFERENCIA	2 500	3 500
+ Efecto de la depreciación sobre los impuestos	1 000	1 000
FLUJOS NETOS	3 500	4 500

De acuerdo con estos flujos se obtiene el siguiente VALOR PRESENTE NETO.

	FLUJOS	FACTOR DEFLACTOR (30%)	FLUJOS DEFLACIO NADOS
1	3 500 000	.769231	2 692 000
2	4 500 000	.591716	<u>2 663 000</u>
	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS		5 355 000
	MENOS:		
	VALOR PRESENTE DE LA INVERSION		<u>4 000 000</u>
	VALOR PRESENTE NETO		<u><u>1 355 000</u></u>

A continuación se presenta una tabla que muestra la sensibilidad de los ingresos y costos, -
ante un error desfavorable del 1,5 y 10%.

M I L E S D E P E S O S

	ERROR		1%		ERROR		5%		ERROR		10%	
	INGRESOS		COSTOS		INGRESOS		COSTOS		INGRESOS		COSTOS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
INGRESOS POR VEN-												
TAS	18810	26334	19000	26600	18050	25270	19000	26600	17100	23940	19000	26600
COSTO DE VENTAS..	14000	19600	14140	19796	14000	19600	14700	20580	14000	19600	15400	21560
UTILIDAD BRUTA ..	4810	6734	4860	6804	4050	5670	4300	6020	3100	4340	3600	5040
GASTOS DE OP.												
- DEPRECIACIÓN...	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
UTILIDAD ANTES DE												
IMPUESTOS.....	2810	4734	2860	4804	2050	3670	2300	4020	1100	2340	1600	3040
+ DEPRECIACION	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
FLUJOS ANTES DE--												
IMPUESTOS.....	4810	6734	4860	6804	4050	5670	4300	6020	3100	4340	3600	5040
ISR y PTU (50%)	2405	3367	2430	3402	2025	2835	2150	3010	1550	2170	1800	2520
DIFERENCIA.....	2405	3367	2430	3402	2025	2835	2150	3010	1550	2170	1800	2520
+EFECTO DEP. SOBRE												
IMPUESTOS.....	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
FLUJOS NETOS	3405	4367	3430	4402	3025	3835	3150	4010	2550	3170	2800	3520
FACTOR DEFLACTOR..	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
FLUJOS DEFLACIONA-												
DOS.....	2619	2584	2638	2605	2327	2269	2423	2373	1962	1876	2154	2083
TOTAL FLUJOS DEF.		5203		5243		4596		4796		3838		4237
- INVERSION		(4000)		(4000)		(4000)		(4000)		(4000)		(4000)
V.P.N.		1203		1243		596		796		-162		237

* .769231

** .591716

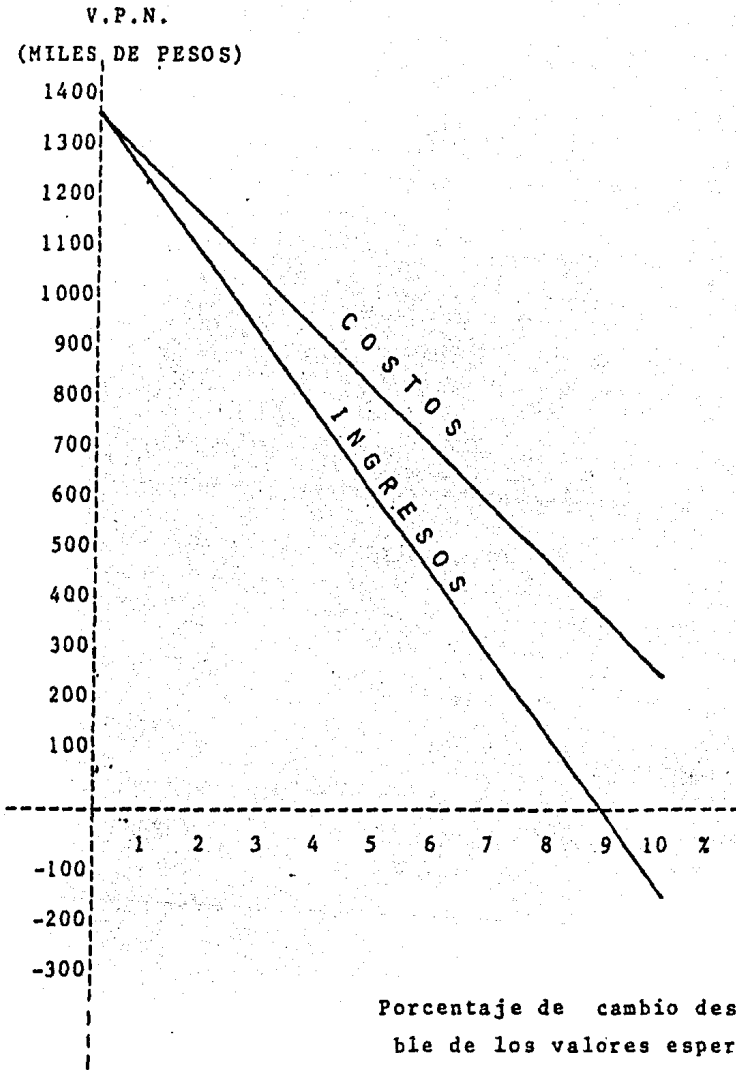
REDUCCION EN EL VALOR PRESENTE NETO.

	I N G R E S O S	C O S T O S
ERROR 1 %	- 11.2 %	- 8.27 %
ERROR 5 %	- 56.0 %	- 41.25 %
ERROR 10%	- 111.96%	- 82.50 %

Para simplificar el ejemplo, no se separan los componentes que integran los ingresos y los costos, pero en realidad la estimación de cada uno de ellos está sujeta a errores.

Se observa que si hubiera un error en la estimación de los ingresos del 1%, y considerando que los demás factores permanecen constantes, el V.P.N. se reduciría en un 11.2%, en cambio si dicho error fuera en los costos la reducción será menor (8.27%), lo cual muestra que el error en la estimación de los ingresos tiene un mayor impacto en la reducción del V.P.N. Lo mismo ocurre cuando el porcentaje de error aumenta.

G R A F I C A



En esta gráfica se muestra el cambio del V.P.N. como consecuencia de las variaciones en las estimaciones de los flujos de efectivo. En este caso, dicho valor es más sensible a los errores en las estimaciones de los ingresos.

VENTAJAS:

A) Se pueden identificar los elementos que afectan en mayor grado la rentabilidad de un proyecto.

B) Se puede establecer el porcentaje de error aceptable.

En el ejemplo anterior observamos que no es aceptable un -- error del 10% en la estimación de los ingresos, pues en tal caso dicho proyecto genera un V.P.N. negativo.

C) Este análisis permite identificar qué elementos requie-- ren estudios adicionales para una mejor estimación. Los -- gastos en que se incurran al realizar dichos estudios deben tener por límite el incremento en la rentabilidad del pro-- yecto derivado de la reducción del riesgo.

DESVENTAJAS:

A) Es difícil precisar la relación existente entre una ---- variable determinada y el V.P.N.

B) No es real considerar que al cambiar una variable se --- mantengan constantes las demás, pues éstas generalmente --- son interdependientes.

C) Las estimaciones no son independientes, pues si algún -- elemento se ve afectado en determinado año, para los pe--- ríodos posteriores su confiabilidad será diferente.

5.5 METODOS QUE INCORPORAN EL RIESGO A LA EVALUACION.

5.5.1 TASA DE DESCUENTO AJUSTADA POR EL RIESGO.

Una de las formas para incluir el riesgo en la evaluación de proyectos, consiste en ajustar la tasa de descuento de acuerdo con la categoría de la inversión.

Cada empresa tiene un nivel de riesgo dependiendo de su giro. Cuando las inversiones se encuentran dentro de la categoría del riesgo de la empresa, se considera que su costo de capital es una tasa ya ajustada, pero cuando se trata de proyectos que involucran un riesgo diferente, ésta se debe ajustar en función del aumento o disminución del riesgo.

Para ajustar la tasa de descuento se puede tomar como referencia aquélla que utilizan otras empresas para proyectos similares.

Utilizar la misma tasa ajustada a lo largo de la vida del proyecto, ocasiona que el riesgo se vea incrementado a una tasa constante a través del tiempo. Esto se demuestra mediante la utilización de la razón que representa el porcentaje de reducción en el V.P.N. derivado del riesgo.

FORMULA DE LA RAZON:

$$\frac{\bar{A}t}{(1+p^*)^t} / \frac{\bar{A}t}{(1+i)^t} = \frac{(1+i)^t}{(1+p^*)^t}$$

DONDE:

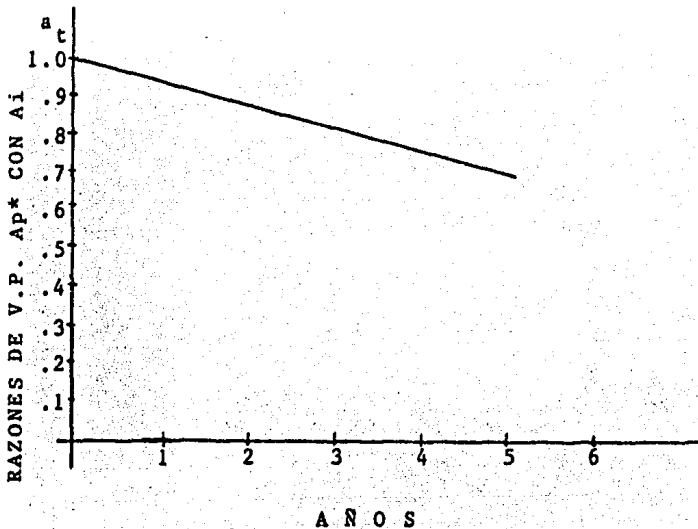
$\bar{A}t$ = Flujos de efectivo
 p^* = Tasa ajustada por el riesgo
 i = Tasa libre de riesgo
 t = Período

EJEMPLO

- Se tiene un proyecto que genera un flujo de \$1800 000,- ya sea en el año 1,2,3,4 ó 5. Se considera que la tasa libre de riesgo es del 30% y la ajustada es del 40%.

AÑO	VALOR PRESENTE A UNA TASA LIBRE - DE RIESGO.	VALOR PRESENTE A UNA TASA A-- JUSTADA POR EL RIESGO	$\frac{\bar{A}t}{(1+p^*)^t}$ $\frac{\bar{A}t}{(1+i)^t}$
	(i)	(p*)	
1	1 384 616	1 285 715	.9286
2	1 065 089	918 367	.8622
3	819 299	655 976	.8006
4	630 230	468 555	.7435
5	484 792	334 681	.6904

A continuación se presenta la gráfica de esta tabla.



Esta recta con pendiente negativa, muestra que a medida que transcurre el tiempo el riesgo aumenta a una tasa constante, es decir la razón a_t se aleja de 1.

Cuando el riesgo aumenta a una tasa constante, resulta adecuado considerar una misma tasa ajustada para toda la vida del proyecto; en cambio cuando éste no se comporta de la forma antes descrita, se debe fijar una tasa de acuerdo a las circunstancias.

Cuando se utiliza este método puede resultar cansado - determinar una tasa ajustada para cada proyecto, por ello es recomendable clasificar las inversiones en diversos ni

veles de riesgo, de esta forma se puede fijar una sola tasa para cada nivel.

La aplicación de este método no es del todo confiable, - pues la tasa ajustada se determina en función de 2 elementos, uno que cuantifica el riesgo percibido y otro la aversión hacia éste, debido a ello en su cálculo se mezcla la - emoción del inversionista con su percepción del riesgo.

5.5.2 EQUIVALENTE DE CERTIDUMBRE.

Consiste en examinar la probabilidad de ocurrencia de --- los posibles flujos de efectivo generados por el proyecto -- y estimar su equivalente de certidumbre, es decir los in----gresos ciertos que se estaría dispuesto a aceptar a cambio - de los inciertos. Este método está sujeto a error pues la - estimación de este equivalente es un tanto arbitraria.

Cuando existe mucha dispersión en la erogación inicial, - resulta conveniente combinar ambos métodos. En tal caso, -- se determina el V.P. de los flujos generados por el pro---yecto, utilizando la tasa ajustada por el riesgo y a dicho - valor se le resta el equivalente de certidumbre de la inver- sión inicial, dando por resultado el V.P.N.*

FORMULA:

$$V P N^* = \sum_{t=1}^n \frac{\bar{A}_t}{(1+p^*)^t} - C^*$$

DONDE:

- V P N* = Valor presente neto ajustado por el riesgo
 \bar{A}_t = Flujos de efectivo
 p* = Tasa de descuento ajustada por el riesgo
 C* = Equivalente de certidumbre de la erogación inicial.

5.5.3 FUNCION DE UTILIDAD APLICADA.

Para determinar la tasa de descuento ajustada por el riesgo o el equivalente de certidumbre, se requiere del análisis de la dispersión de cada proyecto, lo cual puede resultar cansado para la administración. Dicha situación se puede afrontar mediante la utilización de la función de utilidad, la cual se mide por medio de la preferencia que tiene la administración entre diversos proyectos que involucran riesgo. Este método da una seguridad sobre la consistencia de las decisiones de inversión que se toman bajo riesgo a través del tiempo.

Para su medición se determina la relación existente entre la riqueza y la satisfacción que ésta proporciona, la cual se denomina "UTILIDAD".

Esta utilidad (cardinal) crece en menor proporción que la riqueza, lo cual significa que no existe una relación directa de uno a uno.

EJEMPLO:

- La función de utilidad de un ejecutivo que toma decisiones de inversión es:

VALOR PRESENTE NETO	"UTILIDAD"
- 8 000 000	- 12 000 000
- 5 000 000	- 7 000 000
- 2 000 000	- 3 000 000
0	0
2 000 000	1 000 000
4 000 000	2 000 000
7 000 000	4 000 000
11 000 000	8 000 000
15 000 000	12 000 000

Observamos que un valor neto positivo de 15 000 000 ----
 le proporciona una satisfacción equivalente al malestar ---
 ocasionado por un valor presente neto negativo de 8000 000.

- Se tiene un proyecto con la siguiente distribución pro-
 babilística de valor presente neto.

V.P.N.	PROBABILIDAD	VALOR ESPERADO
- 5 000 000	.10	- 500 000
- 2 000 000	.20	- 400 000
2 000 000	.50	1 000 000
4 000 000	.10	400 000
7 000 000	.10	700 000
	<u>1.00</u>	<u>1 200 000</u>

DETERMINACION DE LA UTILIDAD ESPERADA DE ACUERDO A -
LA FUNCION:

V.P.N.	"UTILIDAD"	PROBA BILIDAD	UTILIDAD ESPERADA
- 5 000 000	- 7 000 000	.10	- 700 000
- 2 000 000	- 3 000 000	.20	- 600 000
2 000 000	1 000 000	.50	500 000
4 000 000	2 000 000	.10	200 000
7 000 000	4 000 000	<u>.10</u>	<u>400 000</u>
UTILIDAD ESPERADA: 1.00			- 200 000

Estos resultados muestran que de acuerdo con el valor esperado, dicho proyecto resulta aceptable. Sin embargo, mediante la aplicación de la función de utilidad ocurre lo contrario, pues se obtiene un resultado negativo.

Para justificar la función de utilidad de un ejecutivo que toma decisiones de inversión, se le puede mostrar la elección de un proyecto seleccionado en base a esta función para que determine si está de acuerdo con dicha elección.

Una vez conocida la función de utilidad de quien toma decisiones de inversión, ya no es necesario consultarlo cada vez que se determinen tasas de descuento ajustadas o equivalentes de certidumbre. Cabe aclarar, que la función de utilidad de un ejecutivo puede variar dependiendo de la naturaleza del proyecto o por el transcurso del tiempo.

5.5.4 SIMULACION :

Uno de los instrumentos que se utiliza para tomar decisiones bajo riesgo es la simulación.

El objeto de los modelos es representar la realidad mediante ciertas abstracciones. En términos generales el procedimiento a seguir para la construcción de modelos es el siguiente:

- 1) Identificar las variables principales e investigar su comportamiento bajo diversas circunstancias.
- 2) En base a la información anterior, formular diversas hipótesis que intenten explicar el comportamiento e interdependencia de las variables.
- 3) En base a las hipótesis, crear un modelo que pretenda reproducir la realidad.
- 4) Realizar simulaciones con el modelo y comparar sus resultados con la realidad.
- 5) Con dicha comparación se pretenden detectar las diferencias del modelo, para poder efectuar los ajustes necesarios.
- 6) Cuando las diferencias entre lo simulado y lo real no sean significativas, el modelo ya está listo para ser utilizado en la simulación de la realidad.

La simulación estocástica o técnica de montecarlo emplea la probabilidad de ocurrencia de los sucesos futuros para poderlos generar artificialmente. Esta probabilidad se puede determinar utilizando registros históricos o estimaciones subjetivas.

La base de esta técnica es la utilización de números aleatorios, los cuales se pueden obtener utilizando tablas ya preparadas o por medio de generadores analíticos. En este último caso, para obtener los números se utiliza una expresión matemática, su inconveniente radica en que cada vez que se genera el mismo par de valores iniciales se reproduce la misma secuencia, cuando esto ocurre indica que el generador ha cerrado su ciclo y por lo tanto es necesario cambiar los números iniciales para obtener un nuevo ciclo. Por lo anterior, se dice que los números obtenidos mediante generadores analíticos son pseudoaleatorios.

Cuando la simulación montecarlo se aplica a las decisiones de inversión, se determinan las variables que influyen en el comportamiento futuro y riesgo de cada alternativa. Dichas variables son:

1) ANALISIS DEL MERCADO:

- Tamaño
- Precio de venta
- Tasa de crecimiento
- Volumen de ventas físicas (participación en el mercado).

2) INVERSION:

- Valor de la inversión en bienes de capital.
- Inversión en capital de trabajo.
- Valor residual
- Vida económica del proyecto.

3) COSTO DE PRODUCCION Y GASTOS DE OPERACION.

4) COSTO DE CAPITAL.

De cada una de estas variables se obtiene su distribución probabilística y no una sola estimación. Posteriormente se asignan números aleatorios a cada uno de los posibles resultados de las diversas distribuciones y se elige un resultado de cada una de ellas. Después se calculan los valores presentes netos con diferentes combinaciones de las variables críticas, hasta obtener una muestra representativa (tiende a una distribución normal), de la cual se calcula su media, desviación estándar y coeficiente de variación.

EJEMPLO:

Para facilitar la comprensión de la simulación, en este caso se considera que el valor de la inversión, la vida económica del proyecto y el costo de capital se conocen con certeza relativa y que las variables críticas que afectan el comportamiento de la inversión son los ingresos-

y los egresos (globales) generados por el proyecto. Cabe aclarar, que para un correcto análisis del riesgo se deben considerar las distribuciones probabilísticas de cada una de las variables que determinan el comportamiento del proyecto.

DATOS:

- Valor de la Inversión : 5 000 000
- Vida Económica : 4 AÑOS
- Costo de Capital : 30%

Se tienen las siguientes distribuciones probabilísticas de los retornos anuales del proyecto (R), es decir las diferencias entre los ingresos y egresos.

DISTRIBUCION DE LOS RETORNOS
ANUALES
(MILES DE PESOS)

R_1	f (%)	R_2	f (%)	R_3	f (%)	R_4	f (%)
2 500	30	4 000	10	3 500	20	3 000	15
3 000	50	4 500	60	4 000	45	3 500	50
3 500	20	5 000	30	4 500	35	4 000	35
	<u>100</u>		<u>100</u>		<u>100</u>		<u>100</u>

1o) SE CONSTRUYE UN CUADRO ANUAL DONDE SE ASIGNAN NUMEROS ALEATORIOS A CADA RETORNO.

(MILES DE PESOS)

R_1	f(%)	fa	RANGO DE	No.	ALEATORIOS
2 500	30	30	01	-	30
3 000	50	80	31	-	80
3 500	20	100	81	-	100
R_2	f(%)	fa	RANGO DE	No.	ALEATORIOS
4 000	10	10	01	-	10
4 500	60	70	11	-	70
5 000	30	100	71	-	100
R_3	f(%)	fa	RANGO DE	No.	ALEATORIOS
3 500	20	20	01	-	20
4 000	45	65	21	-	65
4 500	35	100	66	-	100
R_4	f(%)	fa	RANGO DE	No.	ALEATORIOS
3 000	15	15	01	-	15
3 500	50	65	16	-	65
4 000	35	100	66	-	100

2o) SE SELECCIONARAN 4 NUMEROS ALEATORIOS CONSECUTIVOS, UNO PARA EL RETORNO DE CADA AÑO. DESPUES SE DETERMINA EL V.P.N.
(EN ESTE EJEMPLO UNICAMENTE SE HACEN 30 ITERACIONES, PUES EL CALCULO SE HIZO MANUALMENTE).

ITERACION	*NUMEROS ALEATORIOS				RETORNOS (MILLONES DE PESOS)				V.P.N.
	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	84	34	86	07	3.5	4.5	4.5	3.0	3,453
2	78	93	99	39	3.0	5.0	4.5	3.5	3,540
3	58	32	66	69	3.0	4.5	4.5	4.0	3,419
4	95	06	67	19	3.5	4.0	4.5	3.5	3,332
5	34	46	24	11	3.0	4.5	4.0	3.0	2,842
6	21	1	39	52	2.5	4.0	4.0	3.5	2,336
7	9	16	91	100	2.5	4.5	4.5	4.0	3,034
8	40	74	11	53	3.0	5.0	3.5	3.5	3,085
9	94	86	78	22	3.5	5.0	4.5	3.5	3,924
10	82	70	76	09	3.5	4.5	4.5	3.0	3,453
11	74	97	37	07	3.0	5.0	4.0	3.0	3,138
12	64	23	62	20	3.0	4.5	4.0	3.5	3,017
13	82	42	53	80	3.5	4.5	4.0	4.0	3,576
14	77	90	40	47	3.0	5.0	4.0	3.5	3,313
15	57	29	92	55	3.0	4.5	4.5	3.5	3,244
16	98	30	82	18	3.5	4.5	4.5	3.5	3,628
17	42	03	24	58	3.0	4.0	4.0	3.5	2,721
18	83	34	98	14	3.5	4.5	4.5	3.0	3,453
19	50	24	65	26	3.0	4.5	4.0	3.5	3,017
20	98	16	63	24	3.5	4.5	4.0	3.5	3,401
21	15	75	63	60	2.5	5.0	4.0	3.5	2,928
22	98	61	19	67	3.5	4.5	3.5	4.0	3,348
23	1	21	94	99	2.5	4.5	4.5	4.0	3,034
24	84	11	89	92	3.5	4.5	4.5	4.0	3,803
25	39	51	27	75	3.0	4.5	4.0	4.0	3,192
26	61	73	46	07	3.0	5.0	4.0	3.0	3,138
27	20	80	98	3	2.5	5.0	4.5	3.0	2,980
28	32	60	25	92	3.0	4.5	4.0	4.0	3,192
29	72	83	52	77	3.0	5.0	4.0	4.0	3,488
30	10	61	86	87	2.5	4.5	4.5	4.0	3,034

* LOS NUMEROS ALEATORIOS SE OBTUVIERON DE UNA TABLA.

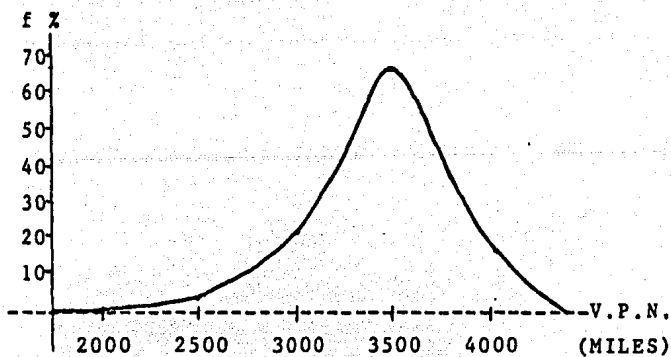
FACTORES DE DESCUENTO (30%)

AÑO	FACTOR
1	.769231
2	.591716
3	.455166
4	.350128

3^a) Determinación de la distribución de frecuencias del --
V.P.N.

V.P.N.		f	f (%)
(MILES DE PESOS)			
01	- 2 000	0	0
2001	- 2 500	1	3.3
2501	- 3 000	4	13.3
3001	- 3 500	20	66.7
3501	- 4 000	5	16.7
		30	100.0%

GRAFICA



A medida que la muestra sea mayor, la distribución del-
V.P.N. se aproxima a la normal.

4o.) Obtención de la media, desviación estándar y coeficiente de variación de la distribución.

V.P.N.*	PUNTO MEDIO CLASE (X)	f	f(X) *	(X- \bar{X}) *	(X- \bar{X}) ² **	f(X- \bar{X}) ² **
0 - 2000	1000.0	0	0.0	-2234.0	4990 756	0
2001 - 2500	2250.5	1	2250.5	- 983.5	967 272	967 272
2501 - 3000	2750.5	4	11002.0	- 483.5	233 772	935 088
3001 - 3500	3250.5	20	65010.0	16.5	272	5 440
3501 - 4000	3750.5	5	18752.5	516.5	266 772	1333 860
		30	97015.0			3241 660

MEDIA $\bar{X} = 97015 \text{ 000}/30$ $\bar{X} = 3233 \text{ 833}$ (MEDIDA RENTABILIDAD)

DESVIACION ESTANDAR

$$S = \sqrt{3241 \text{ 660 000 000}/30}$$

$$S = 328 \text{ 718}$$

COEFICIENTE DE VARIACION

$$C.V. = 328 \text{ 718}/3233 \text{ 833}$$

$$C.V. = 10.16\%$$

MEDIDAS
DE
RIESGO

* MILES ** MILLONES

De la misma forma que se determinaron las medidas de dispersión para este proyecto, se calculan para las diversas alternativas, mediante lo cual se pueden seleccionar aquellas que sean menos riesgosas y más rentables.

Por medio de esta herramienta se pueden incorporar las diferentes variables críticas que intervienen en un proyecto, pero su aplicación se complica cuando hay interdependencia entre dichas variables.

La utilización de este método, en ocasiones no es factible por carecer de la información necesaria para determinar la distribución probabilística de cada variable.

5.5.5 ARBOL DE DECISION

Las variables críticas que intervienen en un proyecto generalmente son interdependientes, por ello su probabilidad es condicionada. En tal caso, se elabora un árbol de decisión que muestra la relación de las diversas variables. Cuando éste presenta un gran número de ramificaciones, lo más conveniente es efectuar simulaciones mediante un computador. Para ejemplificar este método, únicamente se presenta el árbol para una sola variable.

EJEMPLO:

-El proyecto presenta la siguiente información, con respecto a las estimaciones de sus ventas en unidades para el primer año.

UNIDADES VENDIDAS	PROBABILIDAD
130 000	25%
100 000	60%
85 000	15%

-Las unidades vendidas en el segundo año dependen de las condiciones prevaecientes en el año anterior.

A) Ventas del año anterior: 130 000

VENTAS 2º AÑO	PROBABILIDAD
210 000	15%
190 000	65%
180 000	20%
	<hr/> 100%

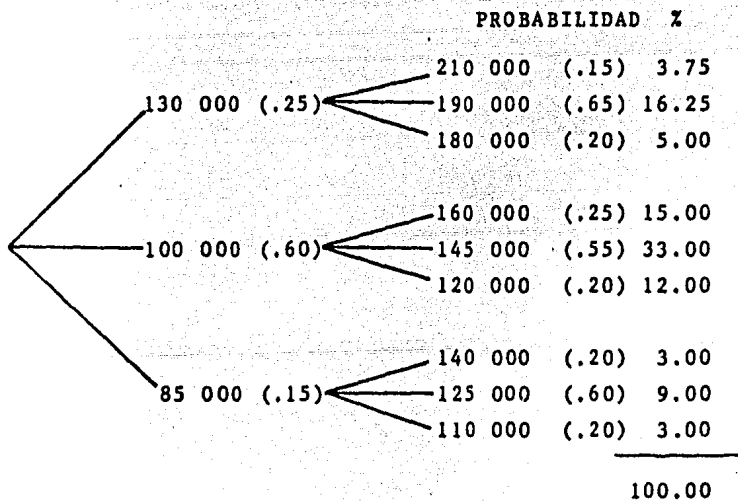
B) Ventas de año anterior: 100 000

VENTAS 2º AÑO.	PROBABILIDAD
160 000	25%
145 000	55%
120 000	<u>20%</u>
	100%

C) Ventas del año anterior: 85 000

VENTAS 2º AÑO	PROBABILIDAD
140 000	20%
125 000	60%
110 000	<u>20%</u>
	100%

GRAFICA DE ARBOL DE DECISION:



PRIMER AÑO:

UNIDADES VENDIDAS	PROBABILIDAD
130 000	25%
100 000	60%
85 000	15%

SEGUNDO AÑO:

UNIDADES VENDIDAS	PROBABILIDAD
210 000	3.75%
190 000	16.25%
180 000	5.00%
160 000	15.00%
145 000	33.00%
140 000	3.00%
125 000	9.00%
120 000	12.00%
110 000	3.00%

En este caso, hay una probabilidad condicionada de las unidades vendidas en el segundo año.

La estimación de la distribución probabilística de las diversas variables críticas, se efectúa considerando su interdependencia, con lo cual ya se tienen los elementos necesarios para determinar la distribución del V.P.N., mediante la técnica de simulación.

5.5.6 PROGRAMA DE SIMULACION EN FORTRAN.

Como ya se ha mencionado, cuando se evalúa un proyecto de inversión es necesario analizar las diversas soluciones alternas, pero en este caso, únicamente se presenta el análisis de la distribución de frecuencias del V.P.N. de una sola alternativa, pues el objetivo de este ejemplo es mostrar la forma en que se efectúa una simulación mediante computadora.

En este apartado se presenta un Programa de Simulación escrito en FORTRAN, mediante el cual se determina la distribución de frecuencias del V.P.N. de un proyecto, así como las medidas de rentabilidad y riesgo de dicha distribución.

Los datos de este proyecto aparecen en la página número 218 y la lista de variables utilizadas en el programa se encuentra en el ANEXO 5 .

En este ejemplo, se supone que la vida económica del proyecto es de 2 años, período durante el cual existen diferentes probabilidades en cuanto al nivel de inflación, lo cual va a repercutir en los siguientes elementos:

- Valor residual del Activo Fijo.
- Incremento en el Capital de trabajo derivado de la pérdida monetaria.
- Recuperación del Capital de Trabajo al final de la vida

del proyecto.

- Valor de las ventas.
- Costos variables, pues éstos dependen de las ventas.
- Costo de capital, pues se supone que éste será de 5 puntos arriba del nivel de inflación.

Se supone que los demás elementos necesarios para evaluar el proyecto se conocen con certeza relativa.

Este programa efectúa 50 iteraciones, en cada una de éstas calcula un posible V.P.N. del proyecto, para lo cual genera 2 números aleatorios (del 1 al 100), los cuales sirven para estimar el nivel de inflación durante la vida del proyecto. Si el primer número aleatorio es de 1 a 20, se supone que el nivel de inflación durante el primer año será del 40% y si dicho número es mayor el nivel de inflación será del 45%. En el caso del segundo número aleatorio, cuando éste sea de 1 a 30, la inflación en el año 2 será del 35% y si el número es mayor la inflación será del 40%. Ya que se han generado los 2 números aleatorios, se procede a efectuar los cálculos para determinar el V.P.N.

Los mencionados cálculos se refieren a la determinación de los siguientes elementos:

- Incremento en el Capital de trabajo.
- Ventas.
- Costos fijos y variables.
- Recuperación del activo circulante al final de la vida del proyecto.
- Valor de recuperación del Activo Fijo.
- Costo de Capital.

Con estos elementos se puede calcular en cada iteración un V.P.N. y al completar las 50 iteraciones se determina -- la distribución de frecuencias del V.P.N. del proyecto. Además, se determina la media, desviación estándar y coeficiente de variación de dicha distribución.

La medida de rentabilidad del proyecto está dada por la media de la distribución (738 315.14) y el riesgo se mide a través de la desviación estándar y del coeficiente de variación. En este caso, dichos valores son pequeños y por lo tanto también el riesgo. (VER PAGINA 219)

De la misma forma como se determinó la distribución de frecuencias del V.P.N. de este proyecto, así se determinaría para las demás alternativas, lo cual permitiría elegir la más rentable y la menos riesgosa.

**PROYECTO
ESCORPION**

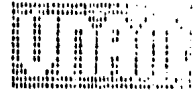


```

                PRIORITY: 52
                USERCODE: PA19.
14147142 BOT 1552 SYSTEM/38104M.
                CODE COMPILED: PAR 19, 1984 14146101 BY ALGOL 34.750
                TASK TYPE: SO-ROUTINE(CALL)
                PRIORITY: 52
                CODEFILE: CASTILLO.
                USERCODE: PA19.
                STACK EXTENDED FROM 1000 TO 1250 WORDS.
14147143 1552
14147147 BOT 1555 (PA19)CASTILLO ON ALUMNOS.
                CODE COMPILED: SEP 29, 1983 14147142 BY FORTRAN 34.750
                TASK TYPE: DEPENDENT TASK(PROCESS)
                PRIORITY: 52
                USERCODE: PA19.
                SYSTEM/38104M.
14147149 EOT 1532
                PROCESSOR TIME: 00:00:00.280 USERCODE: PA19.
                I/O TIME: 00:00:00.041 CARS READ: 120.
                READY TIME: 00:00:00.645 LINES PRINTED: 130.
                INITPRIT TIME: 00:00:00.143 AVERAGE MEMORY USAGE: CODE=17720, DATA=7980
                ELAPSED TIME: 00:00:00.780 MEMORY INTEGRAL: CODE=52.294, DATA=23.507
                DATA & CODE ALLOWED IN & OCCUPIED: GLOBAL.
                INITIAL PRITS: 121.
14147148 1251 STACK EXTENDED FROM 460 TO 511 WORDS.
14147149 1555 STACK EXTENDED FROM 571 TO 716 WORDS.
14147150 EOT 1555 (PA19)CASTILLO ON ALUMNOS.
                USERCODE: PA19.
                PROCESSOR TIME: 00:00:00.374 CARS READ: 1.
                I/O TIME: 00:00:00.470 LINES PRINTED: 64.
                READY TIME: 00:00:00.703 AVERAGE MEMORY USAGE: CODE=540, DATA=2146
                INITPRIT TIME: 00:00:00.071 MEMORY INTEGRAL: CODE=0.422, DATA=1.679
                ELAPSED TIME: 00:00:02.520 DATA & CODE ALLOWED IN & OCCUPIED: GLOBAL.
                INITIAL PRITS: 52.
14147150 LGJ 1551 RESORPTION.
                PROCESSOR TIME: 00:00:00.115 USERCODE: PA19.
                I/O TIME: 00:00:00.542 AVERAGE MEMORY USAGE: CODE=30, DATA=1033
                READY TIME: 00:00:00.562 MEMORY INTEGRAL: CODE=0.031, DATA=0.384
                INITPRIT TIME: 00:00:00.041 DATA & CODE ALLOWED IN & OCCUPIED: GLOBAL.
                ELAPSED TIME: 00:00:04.938 INITIAL PRITS: 32.

```


FORMAT SEGMENT IS 0057 LC4G
START OF SEGMENT CODE
SEGMENT CODE IS LCCE LC4G



NO ERRORS DETECTED. NUMBER OF CARDS = 176
COMPILE TIME = 4 SECONDS ELAPSED, 0.91 SECONDS PROCESSING (9963 CPM)
D2 STACK SIZE = 5 WORDS, FILL SIZE = 0 WORDS, ESTIMATED CORE STORAGE REQUIREMENT = 428 WORDS.
TOTAL PROGRAM CODE = 296 WORDS, ARRAY STORAGE = 70 WORDS.
NUMBER OF PROGRAM SEGMENTS = 6, NUMBER OF DISK SEGMENTS = 41.
PROGRAM CODE FILE = (PAT)CASTILLO ON ALUMNOS.



S I M U L A C I O N

D A T O S :

A N O 1
INFLACION PROBABILIDAD
40% 20%
25% 80%

A N O 2
INFLACION PROBABILIDAD
30% 30%
20% 70%

I N V E S T I C I O N I
ACTIVO FIJO : 600 000

LA VIDA UTIL DEL ACTIVO FIJO ES
DE 2 AÑOS (SE SUPONE QUE SU VI-
DA FISCAL ES IGUAL).

SE CONSIDERA QUE EL VALOR DE --
RECUPERACION DEL ACTIVO FIJO ES
EN BASE A SU VALOR DE MERCADO --
EL CUAL EN CADA AÑO DETERMINADO --
ES EL 65% DEL VALOR DEL AÑO AN-
TERIOR.

DEPRECIACION : LINEA RECTA
CAPITAL DE TRABAJO : 250 000

V E N T A S I
UNIDADES VENDIDAS ANUALMENTE : 2000
PRECIO DE VENTA UNITARIO : 1000
AÑO (C)

C O S T O S I

FIJOS: UNICAMENTE DEPRECIACION
VARIABLES: 45% DE LAS VENTAS

EL COSTO DE CAPITAL ES DE 5 PUNTOS ARRIBA
DE LA INFLACION.

LA TASA IMPOSITIVA ES DEL 50%

PROYECTO ESCORPIÓN
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DEL VALOR PRESENTE NETO

 * PROYECTO ESCORPIÓN *
 * DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DEL VALOR PRESENTE NETO *

VALOR PRESENTE NETO		FRECUENCIA
702370.00	713744.99	6
713745.00	725119.99	0
725120.00	736494.99	27
736495.00	747869.99	3
747870.00	759244.99	0
759245.00	770621.00	14

50

MEDIA * 736315.14
 DESVIACION ESTANDAR * 16427.70
 COEFICIENTE DE VARIACION * .0230

5.5.7 ESTIMADOS BASICOS.

En ocasiones no es posible determinar la distribución -- probabilística de cada variable crítica. En tal caso, existe la posibilidad de aplicar éste método, el cual permite determinar el riesgo sin necesidad de conocer las mencionadas distribuciones.

La estimación del riesgo se basa en la determinación de tres posibles resultados del V.P.N. : Optimista, Más probable y Pesimista.

Los pasos a seguir en éste método son:

- 1) Estimar el V.P.N. más probable o representativo (m).
- 2) Estimar el valor presente neto optimista (b) y pesimista (a).
- 3) Estimar el valor presente neto promedio de cada proyecto, para lo cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$V.P.N. = \frac{a + 4m + b}{6}$$

4) Estimar como medida de riesgo el coeficiente de variación de cada proyecto.

$$C.V. = \frac{S}{V.P.N.}$$

$$C.V. = \frac{b - a}{6} / \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$C.V. = \frac{b - a}{a + 4m + b}$$

5) Una vez determinado el coeficiente de variación, se procede a la selección de los mejores proyectos, tratando de maximizar el rendimiento, pero a la vez tomando en cuenta el riesgo para lograr su minimización. Esto se logra estableciendo a priori el máximo coeficiente de variación que puede tener un proyecto para que resulte aceptable.

6) Desechar aquellos proyectos que tengan un riesgo mayor al límite fijado.

7) Seleccionar aquél que genere el mayor rendimiento y cuando se trate de proyectos independientes, se eligen aquéllos que proporcionen el mayor beneficio, hasta agotar los recursos disponibles.

EJEMPLO:

Se tiene una cartera de 5 proyectos independientes, los cuales presentan la siguiente información:

(MILES DE PESOS)				
VALOR PRESENTE NETO				
PROYECTO	INVERSION	OPTIMISTA	PROBABLE	PESIMISTA
		(b)	(m)	(a)
1	6 500	3 300	3 000	1 700
2	4 000	3 200	2 300	2 100
3	5 500	3 500	2 600	2 500
4	4 500	2 800	2 500	1 000
5	6 000	3 100	2 800	1 800

- El coeficiente de variación máximo que la empresa está dispuesta a aceptar es del 10%.

- Se dispone de un presupuesto para inversiones de 18 000 000.

1) Se estima el V.P.N. promedio de cada proyecto:

PROYECTO	VALOR PRESENTE NETO PROMEDIO (MILES DE PESOS)
1	2 833
2	2 417
3	2 733
4	2 300
5	2 683

2) Estimación del coeficiente de variación:

(MILES DE PESOS)

PROYECTO	b - a	a+4m+b	$\frac{b-a}{a+4m+b}$
1	1 600	17 000	.094
2	1 100	14 500	.076
3	1 000	16 400	.061
4	1 800	13 800	.1304
5	1 300	16 100	.081

En este caso, se elimina el proyecto 4, pues su C.V. --- supera el límite máximo establecido.

3) Se seleccionan aquellos proyectos que tengan el mayor valor presente neto, hasta agotar los recursos disponibles.

PROYECTO	INVERSION (MILES)	V.P.N. PROMEDIO
1	6 500	2 833
3	5 500	2 733
5	6 000	2 683
	18 000	8 249

En este ejemplo ya no se escoge el proyecto 2, pues --- éste tiene el menor valor presente neto y los recursos --- disponibles se asignan a proyectos más rentables.

5.5.8 PROBABILIDAD DE ALCANZAR UN V.P.N. NEGATIVO COMO MEDIDA DE RIESGO.

Otro método consiste en determinar la probabilidad de -- obtener un valor presente neto negativo como medida de ---- riesgo involucrado en cada proyecto.

El procedimiento a seguir en este método es:

- 1) Estimar el V.P.N. más probable o representativo de cada proyecto independiente.
- 2) Estimar la distribución del V.P.N. de cada proyecto, lo cual se puede efectuar mediante simulaciones computariza--- das.
- 3) Estimar el riesgo de cada proyecto mediante la determi--- nación de la probabilidad de obtener un V.P.N. negativo.
- 4) Establecer el límite máximo de riesgo que la empresa --- está dispuesta a aceptar para sus inversiones.
- 5) Eliminar aquellos proyectos que no se encuentren dentro del límite máximo.
- 6) Elegir aquellas inversiones que tengan el mayor V.P.N. , - hasta agotar los recursos disponibles, para maximizar la -- rentabilidad total.

Quando las distribuciones del V.P.N. son muy sesgadas, - resulta más conveniente emplear como medida de riesgo la -- probabilidad de obtener un valor negativo.

CONCLUSIONES

Debido a la importancia de las Inversiones de Capital, - tanto por la magnitud de los recursos involucrados en ellas como por su repercusión durante varios períodos, se debe -- procurar la optimización de las decisiones de inversión.

Para formular un proyecto de inversión, se requiere de - la preparación de diversas soluciones alternas, pues si las decisiones de inversión se basan en el análisis de una sola alternativa, no existe la seguridad de que ésta sea la ópti ma.

Una vez preparadas las diversas alternativas, éstas se - someten a una evaluación preliminar con el objeto de efec-- tuar una primera selección y desechar aquéllas que no sean factibles, ya sea técnica o financieramente. De esta forma se eligen las soluciones más realistas, las cuales se some- ten a un análisis más profundo, con ésto se evitan gastos - de investigación excesivos, pero a la vez se tiene la segu- ridad de haber analizado toda una gama de posibles solucio- nes.

La elección de la mejor variante, se logra mediante la - comparación de las diversas alternativas, para lo cual se - efectúa la evaluación de cada una de éstas. Una vez elegida

la mejor alternativa, se procede a su ejecución.

Debido a la imposibilidad de predecir con exactitud el comportamiento de un proyecto, lo más conveniente es llevar a cabo una Auditoría continua, con el objeto de corregir deficiencias y mejorar las futuras decisiones de inversión.

Para poder realizar un proyecto de inversión se requiere de la obtención de los recursos financieros necesarios, por ello es de suma importancia conocer las diversas fuentes a las cuales se puede acudir, así como sus ventajas y desventajas, para elegir las más convenientes dependiendo de las circunstancias. Además, el costo de cada una de dichas fuentes constituye el costo de capital, el cual generalmente se utiliza como punto de corte en la evaluación de las inversiones.

Para llevar a cabo la evaluación de las inversiones existen diversos métodos. Aquellos que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, a pesar de sus limitaciones son útiles para una evaluación preliminar; en cambio aquellos que si toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo son los que proporcionan la mejor información para una adecuada toma de decisiones. Todos los métodos tienen ventajas

y limitaciones. Sin embargo, generalmente se ha considerado que el método que ofrece mayores ventajas es el del VALOR PRESENTE NETO, ya que éste si toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo y además no constituye un obstáculo para su aplicación la existencia de flujos negativos a lo largo de la vida de un proyecto.

Para efectuar una adecuada evaluación en un ámbito inflacionario como el que enfrentamos actualmente, no es suficiente tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo, sino que además es necesario incorporar el efecto de la inflación, pues ésta afecta a diversos elementos que se requieren para llevar a cabo la evaluación de un proyecto de inversión.

A pesar de que los supuestos básicos en que se basan los métodos tradicionales de evaluación (T.I.R. y V.P.N.) se ven afectados por la inflación, éstos siguen operando en un ámbito inflacionario, siempre y cuando se tomen en cuenta los factores necesarios. Dichos factores son: pérdida o ganancia monetaria, pérdida o ganancia por retención de activos no monetarios, tasa fiscal creciente en términos reales y devaluación.

La pérdida monetaria se refleja mediante el incremento en el capital de trabajo; la ganancia monetaria y la devaluación se incorporan mediante la determinación del costo integral del financiamiento; la tasa fiscal creciente en términos reales se deriva de la no deducibilidad para efectos fiscales de la depreciación calculada sobre valores de reposición y la pérdida o ganancia por retención de activos no monetarios se genera por el diferencial entre el comportamiento del valor de dichos activos y el nivel de inflación, lo cual se refleja en el valor de recuperación del activo.

La evaluación en un ámbito inflacionario se debe efectuar utilizando precios corrientes o deflacionados, ya que de esta forma se logra incorporar el efecto de la inflación y en ambos casos se llega a los mismos resultados, por ello su uso es indiferente; en cambio la utilización de precios constantes no se considera adecuada, pues implica que no existe inflación, o bien que ésta se repercute totalmente, lo cual no es real. Además, con la utilización de estos precios se sobreestima la rentabilidad de un proyecto, pues no se toma en cuenta el incremento en el capital de trabajo derivado de la pérdida monetaria, ni el efecto de la depreciación sobre el costo histórico, lo cual puede conducir a una decisión equivocada.

A pesar de que se tenga mucho cuidado en la estimación de los elementos que se requieren para evaluar un proyecto de inversión, resulta difícil predecirlos con exactitud, lo cual se hace más complejo con la existencia de la inflación. Esta situación se debe afrontar mediante la incorporación del riesgo, para tal efecto existen diversos métodos, algunos de ellos únicamente lo describen y otros además de medirlo lo incorporan a la evaluación, siendo éstos últimos los más convenientes.

En nuestro país, a pesar de que se ha tratado de reducir la inflación, aún sigue siendo uno de los principales problemas a los cuales se tiene que enfrentar y como es sabido el problema inflacionario se presenta a nivel mundial, debido a ello es necesario hacer frente a sus repercusiones de una forma realista. Específicamente, en el caso de la evaluación de proyectos de inversión, la forma de enfrentar el efecto de la inflación es mediante la incorporación de los factores necesarios a los métodos tradicionales de evaluación, de esta forma se logra que las decisiones de inversión se tomen acorde a la realidad.

ANEXOS

A N E X O 1

COSTO PORCENTUAL PROMEDIO DE CAPTACION EN MONEDA NACIONAL

MESES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ENERO	--	11.86	12.05	14.33	15.98	17.90	25.46	32.34	50.29	55.95	47.17
FEBRERO	-	11.83	12.00	14.47	15.97	18.39	25.98	33.43	54.24	55.16	47.33
MARZO	-	11.78	11.99	14.62	15.98	19.20	26.59	33.67	56.16	53.11	49.36
ABRIL	-	11.79	12.03	14.87	15.99	19.83	26.91	34.39	57.21	51.10	51.93
MAYO	-	11.78	11.93	15.02	16.02	20.39	27.22	36.26	58.14	50.12	53.75
JUNIO	-	11.76	12.59	15.16	16.04	20.47	27.66	39.59	58.63	50.38	54.92
JULIO	-	11.74	13.25	15.26	16.08	20.53	28.42	43.23	58.73	50.69	
AGOSTO	11.91	11.74	13.52	15.29	16.10	20.82	29.50	46.42	58.23	50.93	
SEPT.	11.91	11.74	13.57	15.38	16.51	21.51	30.45	47.88	57.78	50.60	
OCT.	11.91	11.96	13.64	15.49	16.69	22.42	31.22	45.99	57.14	49.34	
NOV.	11.92	12.03	13.93	15.81	17.37	22.77	31.77	45.51	56.82	48.31	
DIC.	11.97	12.12	14.04	15.88	17.52	24.25	31.81	46.12	56.44	47.54	

FUENTE: BANCO DE MEXICO. DIRECCION DE PROGRAMACION FINANCIERA, GERENCIA DE POLITICA MONETARIA Y FINANCIERA.

ANEXO 2
TASAS DE INTERES ACTIVAS
EXPRESADAS EN POR CIENTO ANUAL

AÑOS Y MESES	MEXICO (1)	
	NOMINAL (2)	EFFECTIVA (3)
DICIEMBRE		
1978	18.20	20.50
1979	19.90	22.80
1980	28.10	33.70
1981	36.60	46.00
1982	52.20	72.40
1983		
ENERO	56.00	78.30
FEBRERO	59.30	86.20
MARZO	62.00	89.10
ABRIL	63.20	93.20
MAYO	63.50	95.20
JUNIO	65.80	100.50
JULIO	66.20	98.70
AGOSTO	65.10	96.60
SEPTIEMBRE	64.80	96.00
OCTUBRE	64.00	92.80
NOVIEMBRE	63.80	91.20
DICIEMBRE	62.70	91.20
1984		
ENERO	61.70	88.20
FEBRERO	59.80	83.40
MARZO	57.80	79.70

1 9 8 4

ABRIL	55.90	75.50
MAYO	53.70	71.10
JUNIO	53.20	70.30
JULIO	53.90	73.50
AGOSTO	53.60	73.20
SEPTIEMBRE	53.40	71.20
OCTUBRE	52.80	69.80
NOVIEMBRE	51.00	65.80
DICIEMBRE	49.90	63.70

1 9 8 5

ENERO	48.80	63.00
-------	-------	-------

(1) EN MEXICO, TASAS DE INTERES EN MONEDA NACIONAL, APLICABLES POR LA BANCA COMERCIAL SOBRE OPERACIONES DE CREDITO ABIERTAS EN EL MES. SON TASAS PROMEDIO PONDERADAS OBTENIDAS DE UNA MUESTRA-DE EMPRESAS USUARIAS DE CREDITO EN EL AREA METROPOLITANA DE LA-CIUDAD DE MEXICO. NO INCLUYE CARTERA SUJETA A TASAS PREFERENCIA-LES.

(2) LA TASA ACTIVA NOMINAL ES LA TASA DE INTERES ANUAL QUE SE-ESTIPULA EN EL CONTRATO AL MOMENTO DE CELEBRARSE LA OPERACION -DE CREDITO.

(3) LA TASA ACTIVA EFECTIVA SE OBTIENE DE CONSIDERAR, ADEMAS -DE LA TASA NOMINAL, OTROS COSTOS ADICIONALES QUE EN SU CASO RE-PORTE EL USUARIO DEL CREDITO, TALES COMO: LOS CARGOS POR APERTU-RA, RENOVACION O DESCUENTO, EL PAGO ANTICIPADO DE INTERESES Y -LA ESTRUCTURA DE AMORTIZACION DEL CAPITAL. A DIFERENCIA DEL CAL-CULO A INTERES SIMPLE, EN EL QUE EL CAPITAL QUE GENERA LOS IN--

TERESES PERMANECE CONSTANTE EN EL TIEMPO DE DURACION DEL PRES--
TAMO, LA TASA EFECTIVA RESULTA DEL CALCULO A INTERES COMPUESTO,
ES DECIR, SUPONE QUE LOS INTERESES SE SUMAN AL CAPITAL PARA FOR
MAR UN MONTO SOBRE EL CUAL SE CALCULARAN LOS INTERESES EN EL SI
GUIENTE PERIODO, BAJO EL SUPUESTO DE QUE EL CREDITO SE MANTUVIE
RA CON LAS MISMAS CONDICIONES DURANTE UN AÑO, AL FINAL DEL CUAL
SE CUBRIRIAN EL TOTAL DE INTERESES Y EL CAPITAL INICIAL.

FUENTE: BANCO DE MEXICO. DIRECCION DE PROGRAMACION FINANCIERA-
GERENCIA DE POLITICA MONETARIA Y FINANCIERA.

ANEXO 3 TABLAS DE VALOR PRESENTE

	1x	5x	10x	15x	20x	21x	22x	23x	24x	25x	30x
1	.990099	.952381	.909091	.869565	.833333	.826446	.819672	.813008	.806452	.800000	.769231
2	.980296	.907029	.826446	.756144	.694444	.683013	.671862	.660982	.650364	.640000	.591716
3	.970590	.863838	.751315	.657516	.578704	.564474	.550707	.537384	.524487	.512000	.455166
4	.960980	.822702	.683013	.571753	.482253	.466507	.451399	.436897	.422974	.409600	.350128
5	.951466	.783526	.620921	.497177	.401878	.385543	.369999	.355201	.341108	.327680	.269329
6	.942045	.746215	.564474	.432328	.334898	.318631	.303278	.288781	.275087	.262144	.207176
7	.932718	.710681	.513158	.375937	.279082	.263331	.248589	.234782	.221844	.209715	.159366
8	.923483	.676839	.466507	.326902	.232568	.217629	.203761	.190879	.178907	.167772	.122589
9	.914340	.644609	.424098	.284262	.193807	.179859	.167017	.155187	.144280	.134218	.094300
10	.905287	.613913	.385543	.247185	.161506	.148644	.136899	.126168	.116354	.107374	.072538
11	.896324	.584679	.350494	.214943	.134588	.122846	.112213	.102576	.093834	.085899	.055799
12	.887449	.556837	.318631	.186907	.112157	.101526	.091978	.083395	.075673	.068719	.042922
13	.878663	.530321	.289664	.162528	.093464	.083905	.075391	.067801	.061026	.054976	.033017
14	.869963	.505068	.263331	.141329	.077887	.069343	.061796	.055122	.049215	.043980	.025398
15	.861349	.481017	.239392	.122894	.064905	.057309	.050653	.044815	.039689	.035184	.019537

	35x	40x	45x	50x	60x	70x	80x	90x	100x
1	.740741	.714286	.689655	.666667	.625000	.588235	.555556	.526316	.500000
2	.548697	.510204	.475624	.444444	.390625	.346021	.308642	.277008	.250000
3	.406442	.364431	.328017	.296296	.244141	.203542	.171468	.145794	.125000
4	.301068	.260308	.226218	.197531	.152588	.119730	.095260	.076734	.062500
5	.223014	.185934	.156013	.131687	.095367	.070430	.052922	.040386	.031250
6	.165195	.132810	.107595	.087791	.059605	.041429	.029401	.021256	.015625
7	.122367	.094865	.074203	.058528	.037253	.024370	.016334	.011187	.007813
8	.090642	.067760	.051175	.039018	.023283	.014335	.009074	.005888	.003906
9	.067142	.048400	.035293	.026012	.014552	.008433	.005041	.003099	.001953
10	.049735	.034572	.024340	.017342	.009095	.004960	.002801	.001631	.000977
11	.036841	.024694	.016786	.011561	.005684	.002918	.001556		
12	.027289	.017639	.011577	.007707	.003553	.001716	.000864		
13	.020214	.012599	.007984	.005138	.002220	.001010	.000480		
14	.014974	.008999	.005506	.003425	.001388	.000594	.000267		
15	.011092	.006428	.003797	.002284	.000867	.000349	.000148		

ANEXO 4

TABLAS DE ANUALIDADES DE VALOR PRESENTE.

	1%	10%	15%	20%	21%	22%	23%
1	0.99010	0.90909	0.86957	0.83333	0.82645	0.81967	0.81301
2	1.97040	1.73554	1.62571	1.52778	1.50946	1.49153	1.47399
3	2.94099	2.48685	2.28323	2.10648	2.07393	2.04224	2.01137
4	3.90197	3.13987	2.85498	2.58873	2.54044	2.49364	2.44827
5	4.85343	3.79079	3.35216	2.99061	2.92598	2.86364	2.80347
6	5.79548	4.35526	3.78448	3.32551	3.24462	3.16692	3.09225
7	6.72819	4.86842	4.16042	3.60459	3.50795	3.41551	3.32704
8	7.65168	5.33493	4.48732	3.83716	3.72558	3.61927	3.51792
9	8.56602	5.75902	4.77158	4.03097	3.90543	3.78628	3.67310
10	9.47130	6.14457	5.01877	4.19247	4.05408	3.92318	3.79927

	24%	25%	30%	40%	50%	60%	70%
1	0.80645	0.80000	0.76923	0.71429	0.66667	0.62500	0.58824
2	1.45682	1.44000	1.36095	1.22449	1.11111	1.01563	0.93426
3	1.98130	1.95200	1.81611	1.58892	1.40741	1.25977	1.13780
4	2.40428	2.36160	2.16624	1.84923	1.60494	1.41235	1.25753
5	2.74538	2.68928	2.43557	2.03516	1.73663	1.50772	1.32796
6	3.02047	2.95142	2.64275	2.16797	1.82442	1.56733	1.36939
7	3.24232	3.16114	2.80211	2.26284	1.88294	1.60458	1.39376
8	3.42122	3.32891	2.92470	2.33060	1.92196	1.62786	1.40809
9	3.56550	3.46313	3.01900	2.37900	1.94798	1.64241	1.41652
10	3.68186	3.57050	3.09154	2.41357	1.96532	1.65151	1.42149

	80%	90%	100%
1	0.55556	0.52632	0.50000
2	0.86420	0.80332	0.75000
3	1.03567	0.94912	0.87500
4	1.13093	1.02585	0.93750
5	1.18385	1.06624	0.96875
6	1.21325	1.08749	0.98438
7	1.22958	1.09868	0.99219
8	1.23866	1.10457	0.99609
9	1.24370	1.10767	0.99805
10	1.24650	1.10930	0.99902

A N E X O 5

VARIABLES UTILIZADAS EN EL PROGRAMA DE SIMULACION

NUMFRE	VECTOR DE FRECUENCIAS
NUMALE	VECTOR DE NUMEROS ALEATORIOS
VECVPN	VECTOR DE VALOR PRESENTE NETO
VECLIS	VECTOR DE LIMITE SUPERIOR DEL V.P.N.
VECLIN	VECTOR DE LIMITE INFERIOR DEL V.P.N.
INVACF	INVERSION EN ACTIVO FIJO
INVCAT	INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO
INFLA1	INFLACION AÑO 1
INFLA2	INFLACION AÑO 2
ICTA1	INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO AÑO 1
ICTA2	INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO AÑO 2
MEDIA	MEDIA
ACUCDS	ACUMULADOR PARA EL CALCULO DE LA DESVIACION ESTANDAR
ACUCAM	ACUMULADOR PARA EL CALCULO DE LA MEDIA
NUMITE	NUMERO DE ITERACIONES
NUMINT	NUMERO DE INTERVALOS
NUNIVE	NUMERO DE UNIDADES VENDIDAS
PREVEO	PRECIO DE VENTA UNITARIO EN EL AÑO 0
VMAF1	VALOR DE MERCADO DEL ACTIVO FIJO AÑO 1
VENTA1	VENTAS DEL AÑO 1
COSVA1	COSTOS VARIABLES AÑO 1
COSFI1	COSTOS FIJOS AÑO 1
FENT1	FLUJO DE EFECTIVO NETO TOTAL AÑO 1
VPNFE1	VALOR PRESENTE DEL FLUJO DE EFECTIVO NETO TOTAL DEL AÑO 1
VMAF2	VALOR DE MERCADO DEL ACTIVO FIJO AÑO 2
VENTA2	VENTAS AÑO 2
COSVA2	COSTOS VARIABLES AÑO 2
COSFI2	COSTOS FIJOS AÑO 2
FENT2	FLUJO DE EFECTIVO NETO TOTAL AÑO 2
VPNFE2	VALOR PRESENTE DEL FLUJO DE EFECTIVO NETO TOTAL DEL AÑO 2
VPN	VALOR PRESENTE NETO
VARTEM	VARIABLE TEMPORAL
RANGO	RANGO
INTERV	INTERVALO
CALMED	CALCULO DE LA MEDIA
CALDES	CALCULO DE LA DESVIACION ESTANDAR
DSTAND	DESVIACION ESTANDAR
COEVAR	COEFICIENTE DE VARIACION

BIBLIOGRAFIA

American Institute of Certified Public Accountants, Análisis para la compra y el financiamiento de equipo productivo. México: IMCP, 1967.

Arias Galicia, Fernando, Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento. México: Trillas, 1978, 3a. ed., 6a. reimp.

Banco de México, Indicadores económicos. México: Banco de México, marzo, 1984.

Bierman , Harold Jr., Planeación financiera estratégica. México: CECSA, 1984 .

Buentello Garza, Ovidio y otros, Evaluación de proyectos de inversión. México: Ejecutivos de Finanzas, Año XI, núm.3, -- marzo, 1982, págs. 20 a 31 .

Centro de Desarrollo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Análisis empresarial de proyectos industriales en países en desarrollo. México: CEMLA, 1972 .

CEPAL/AAT, Manual de proyectos de desarrollo económico. México: Naciones Unidas, 1958.

Código de Comercio y Leyes Reglamentarias. México: Porrúa, - 1979.

Cueva de la, Benjamín, Tablas financieras. México: Porrúa, -
1980, 11a. ed.

Espíndola, Carlos, Evaluación de proyectos a valor presente.
México: ECASA, 1983, 1a. ed., 2a. reimp.

Ferguson, C.E. y Gould, J.P., Teoría microeconómica. México :
FCE, 1982, 2a. ed., 4a. reimp.

Flores G, Efrén, Deslizamiento y devaluación del peso. Méxi-
co: Comercio, vol.XXVI, núm. 293, abril, 1985, págs. 41 a 42.

García Mendoza, Alberto, Las inversiones a largo plazo y su-
financiamiento. México: CECSA, 1983, 1a. ed., 4a. reimp.

Hertz, David B., Análisis de riesgos en inversiones de capi-
tal. Decimocuarta serie de la Biblioteca Harvard de Adminis-
tración de Empresas. México: Publicaciones Ejecutivas de Mé-
xico, 1979.

Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, Política finan-
ciera e inflación. México: IMEF, 1981 .

Johnson, Robert, Presupuesto de Capital. México: ECASA, 1981,
1a. ed., 2a. reimp.

Johnson, Robert, Administración Financiera. México: CECSA, -
1978, 3a. ed., 4a. reimp.

Jones, Reginald L. y Trentin, H. George, Preparación de presupuestos. México: CECSA, 1982, 1a. ed., 3a. reimp.

Kazmier, Leonard J., Estadística aplicada a la administración y la economía. México: Mc. Graw-Hill, 1981.

Ketelhohn Escobar, Werner, Decisiones de inversión en la empresa. México: Limusa, 1982.

Lazcano Espinosa, Enrique, La inflación en México. México: - Ejecutivos de Finanzas, Año XIII, núm.5, mayo, 1984, págs. - 52 a 60.

Lujambio Rafols, Ricardo y Moreno Fernández Joaquín, Impacto de la inflación en las finanzas de la empresa. México: Ejecutivos de Finanzas, Año XII, núm.4, abril, 1983, págs. 10 a - 25.

Mancera Aguayo, Miguel, Aspectos de la política Monetaria. - México: Ejecutivos de Finanzas, Año XIII, núm.2, febrero, -- 1984, págs. 20 a 29.

Meigs, Walter B. y otros, Valor presente. México: Mc. Graw - Hill, 1970.

Mills, Frederick, Métodos estadísticos. España: Editorial Aguilar, 1969.

Moreno Fernández, Joaquín, Las finanzas en la empresa, información, análisis, recursos y planeación. México: IMEF, 1979, - 2a. ed., 1a. reimp.

Philippatos, George C., Fundamentos de administración financiera. México: Mc. Graw Hill, 1979.

Thierauf, Robert J. y Grosse, Richard A., Toma de decisiones por medio de investigación de operaciones. México: Limusa, -- 1983, 1a. ed., 9a. reimp.

Castañeda Díaz, Luis R., Notas y comentarios sobre el boletín B-10. México: Ejecutivos de Finanzas, Año XIII, núm. 11, noviembre, 1984, págs. 64 a 70.

Ortega Pérez de León, Armando, Inflación estudio económico, financiero y contable. México: IMEF, IPN, ESCA, 1982.

Jasso Barrera, Humberto, Flujo de utilidades y de efectivo - con el boletín B-10. México: Ejecutivos de Finanzas, Año XIV, núm.1, enero, 1985, págs. 44 a 51 .

FE DE ERRATAS.

PAG. 105 (PRIMER PARRAFO)

DICE : La tasa fiscal creciente en términos reales por la no deducibilidad para efectos fiscales de la depreciación calculada sobre el valor de reposición de los activos fijos.

DEBE DECIR : La tasa fiscal creciente en términos reales -- se presenta por la no deducibilidad para efectos fiscales de la depreciación calculada sobre el valor de reposición de los activos fijos.

PAG. 106 (SEGUNDO PARRAFO)

DICE : Para comprender este factor, es necesario precisar -- la diferencia entre la paridad real y la teórica, es decir una devaluación acumulada y posteriormente se generan cambios en dicha diferencia, lo cual ocasiona una devaluación futura.

DEBE DECIR : Para comprender este factor, es necesario precisar la diferencia entre la paridad real y la teórica. La paridad real se refiere al tipo de cambio que tiene una moneda en el mercado y la teórica está dada por el diferencial de inflación entre un país y -- el país de una moneda extranjera.

Al momento en que una empresa contrae pasivos en moneda extranjera, existe una diferencia entre la paridad real y la teórica, es decir una devaluación -- acumulada y posteriormente se generan cambios en dicha diferencia, lo cual ocasiona una devaluación futura.