

CAPITULO I.

DESCRIPCION DEL CAMPO DE LAS FINANZAS.

1.- GENERALIDADES SOBRE LAS FINANZAS.

El campo de las finanzas es amplio y dinámico, ya que interviene directamente en la vida de las personas y organizaciones, financieras o no financieras, privadas o públicas, grandes o pequeñas, lucrativas o no. Muchas áreas de las finanzas pueden ser, por tanto, estudiadas, pues ofrecen grandes oportunidades de desarrollo.

Las finanzas pueden definirse como el arte y la ciencia de administrar dinero. Virtualmente todos los individuos y organizaciones generan u obtienen dinero, y lo gastan o invierten. Así pues, las finanzas se ocupan de los procesos, instituciones, mercados e instrumentos implicados con la transferencia de dinero entre los individuos, las empresas y los gobiernos.

El estudio de las finanzas está vinculado con otras disciplinas. Como rama de la economía, toma de ésta los principios relativos a la asignación de recursos, enfocándose especialmente a los recursos financieros y basa su esquema en la utilización de la información financiera que es producto de la contabilidad y de indicadores macroeconómicos, tales como tasa de interés, tasa de inflación, crecimiento del producto interno bruto (PIB), etcétera, también utiliza herramientas pertenecientes al campo de la estadística y las matemáticas.

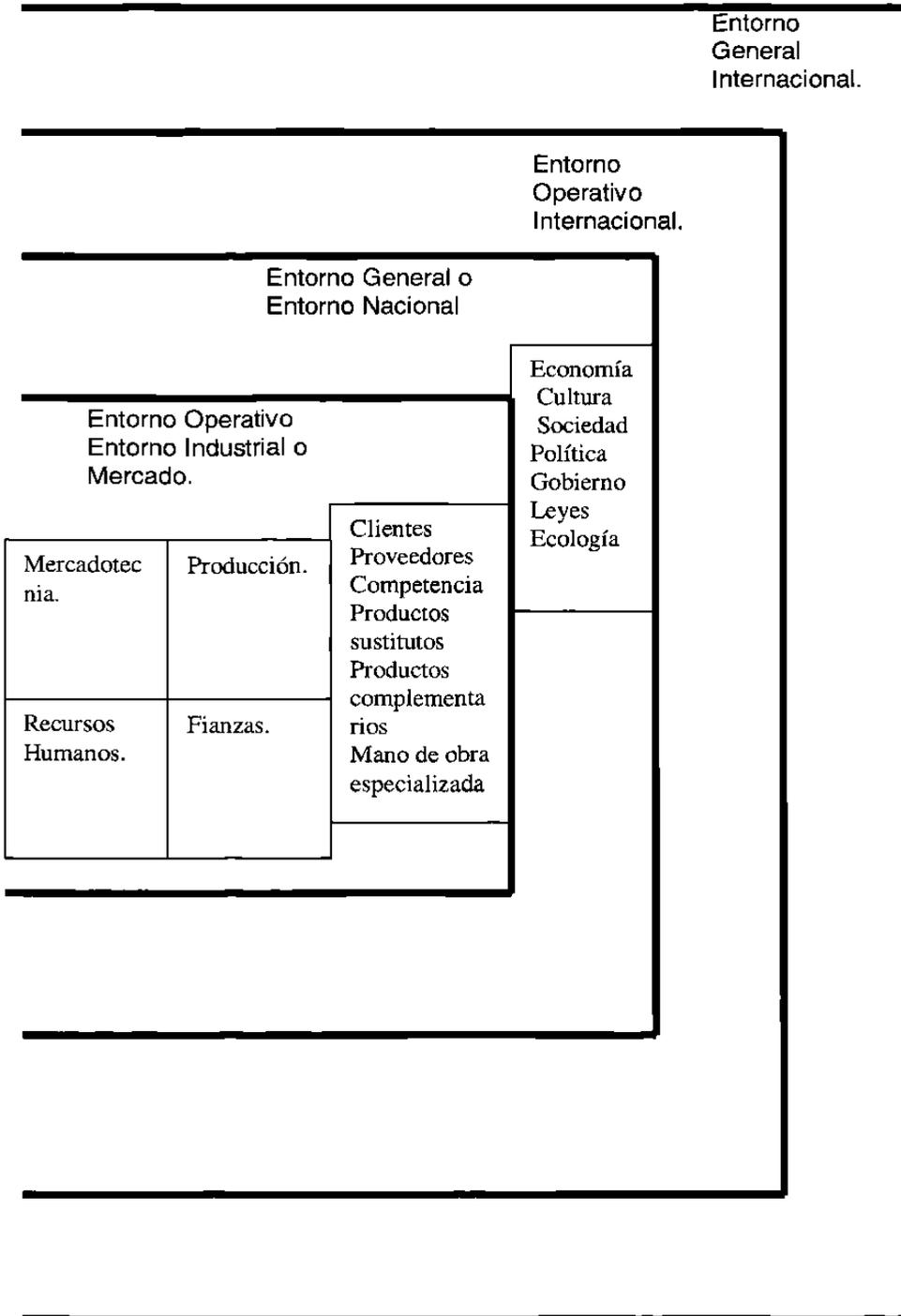
2.- ENTORNO DE LOS NEGOCIOS.

Una vez comprendido el interior de los negocios a través de sus cuatro áreas funcionales de negocios – mercadotecnia, producción, recursos humanos, y finanzas -, cualquier ejecutivo, para continuar su proceso de tomas de decisiones debe considerar el entorno de la empresa (cuadro 1).

El entorno inmediato que tiene una empresa es su medio operativo o medio industrial o simplemente mercado. A cualquier negocio lo primero que le interesa conocer y controlar son aquellas variables que le afectan a él y a sus competidores. Es decir, le interesa aquellas variables propias de su giro, de su sector industrial. Por ejemplo, el tipo y estructura que tienen los clientes para un banco son solamente relevantes para ese sector; a una empresa de restaurante le preocupará otro tipo de análisis sobre sus clientes.

Dentro del entorno operativo encontramos variables como: Clientes (grado de concentración de éstos), Proveedores (grado de concentración, posibilidad de éstos de integrarse verticalmente hacia adelante, etcétera), Competencia (número de empresas en el sector, crecimiento del mercado etcétera), Productos Sustitutos (posibilidad de que otros productos similares al nuestro lo desplacen), Productos Complementarios (dependencia de nuestros producto en otro), mano de obra especializada etcétera. Un buen esquema de análisis del medio operativo lo presenta Michael Porter en sus diferentes obras.

CUADRO 1.



Una vez entendido el entorno inmediato de nuestra empresa, el entorno operativo, nos interesa conocer y anticiparnos a cambios en el medio general o medio nacional de nuestra empresa. Las variables que afectan a todas las empresas por igual, que tienen un alcance a toda la sociedad y no sólo a nuestro medio operativo.

Dentro del entorno general nos interesa entender variables como la economía, cultura, sociedad, tipo de gobierno, legislaciones, ecología, etcétera. A diferencia de las variables del entorno operativo, las variables del entorno general nos interesan a todos por igual por que afectan a todos los negocios sin importar su giro.

En una nación cerrada al mundo exterior, el entorno operativo y el entorno general que afectan nuestra toma de decisiones son sólo los referentes a las variables domésticas o nacionales. Sin embargo, en una vida comercial significativa con otras naciones, existen dos niveles más que el tomador de decisiones debe conocer, analizar y considerar: el entorno operativo internacional y el entorno general internacional.

En la época actual ya no solo interesa al ejecutivo considerar las variables domésticas sino todas las alternativas que existen en el mundo.

Ahora debemos considerar posibles compradores o proveedores en diversos países. Las distancias están perdiendo importancia. La comunicación es tal que los negocios son a nivel mundial.

De la misma manera, lo que ocurre en otros países puede afectar a nuestro negocios. La economía de otros países nos puede abrir oportunidades de nuevos

mercados o riesgos de nueva competencia. Es importante conocer la cultura de cada país o región antes de establecer cualquier estrategia de negocios.

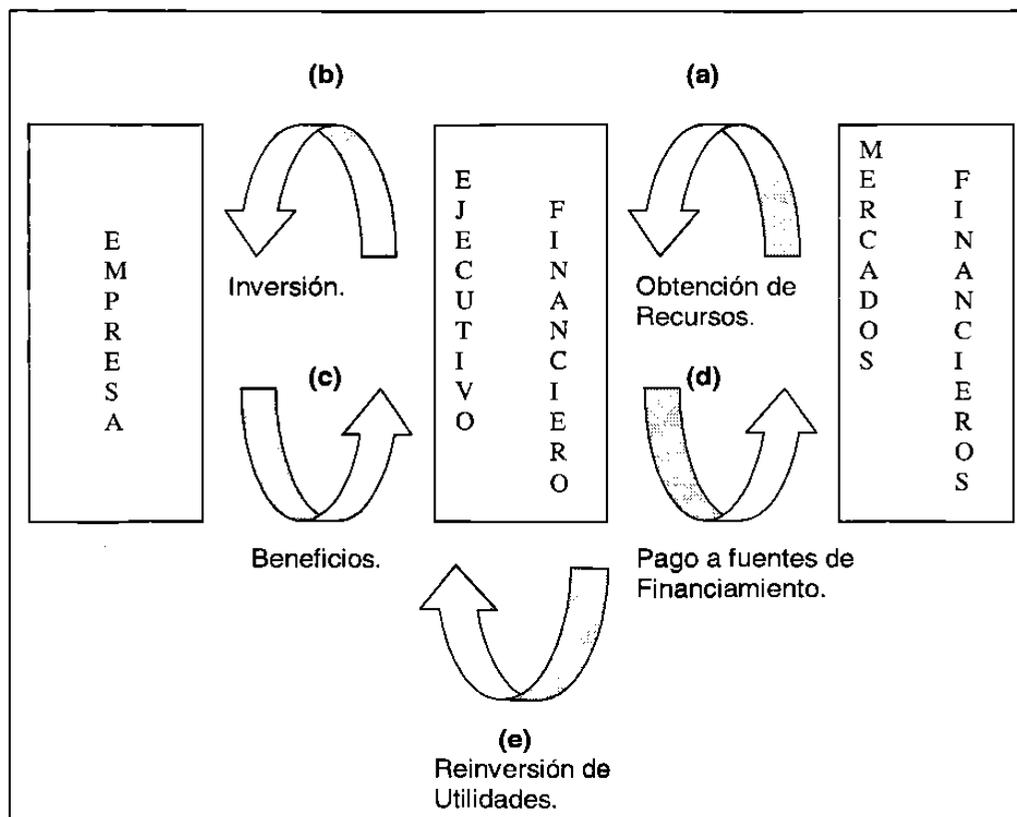
En fin ¿cuál es la situación del tomador de decisiones hoy en día? Se habla de negocios globales, de ejecutivos o tomadores de decisiones en un ambiente global donde es necesario tomar en cuenta a todo el mundo en nuestras decisiones. Estamos refiriéndonos a que hoy en día el ejecutivo exitoso es un tomador de decisiones integral porque conoce bien todas las áreas funcionales de negocios (mercadotecnia, producción, recursos humanos y finanzas) y se interrelaciona con el medio operativo y general, tanto nacional como internacional. Un ejecutivo exitoso es aquel que es capaz de relacionar adecuadamente todas estas variables, tanto internas de la empresa como externas, para llegar a una toma de decisiones integral e interrelacionada.

El ejecutivo financiero es sólo parte de este gran proceso de toma de decisiones. Aunque su especialización es en una sola función de negocios, la financiera, el alcance de su visión y capacidad de relacionar variables debe ser global.

3.- LA FUNCION FINANCIERA.

La función financiera la podemos definir (cuadro 2) con un esquema presentado en la obra de Brealey & Mayers. El trabajo del financiero es relacionar a la empresa con los mercados financieros.

CUADRO 2.



Adoptado de Brealey, Richard A. & Stewart C. Myers, *Principles of Corporate Finance*, McGrawHill 4ª ed. P. 4.

- a) Tasa de interés, Plazo y Riesgo.
- b) Activo Fijo, Capital de Trabajo, Mesa de Dinero.
- c) Rentabilidad, Proyectos, Línea de Productos.
- d) Pago de intereses, Amortización de Deuda, Pago de Dividendos, Retiro de Capital.
- e) Reinversión de Utilidades.

¿Que es un mercado financiero? Se trata del lugar donde se juntan oferentes y demandantes de dinero. Un mercado financiero no tiene gran diferencia con un mercado de legumbres. La única diferencia es que el mercado

financiero se compra y vende dinero, mientras que el mercado de legumbres se compran y venden diversas verduras.

Como cualquier mercado, el mercado financiero responde a las curvas de oferta y demanda. En un mercado típico se podría graficar la función oferta y la función demanda en un cuadrante donde en el eje de las abscisas (eje x) indicamos la cantidad del producto y en el eje de las ordenadas (eje y) se indica el precio. Las curvas de ofertas y demanda se cruzarán en el precio de equilibrio de mercado, indicando la cantidad de equilibrio.

En el caso de los mercados financieros la gráfica sería igual; sólo cambian las variables (cuadro 3). El eje de abscisas (eje x) sería la cantidad de dinero y el eje de las ordenadas (eje y) sería el precio del dinero, es decir, la tasa de interés. La curva de la oferta estaría formada por los ahorradores; a mayor tasa habrá más ahorradores dispuestos a prestar su dinero. La curva de la demanda estaría formada por las empresas que requieren de dinero; a menor tasa están dispuestas a demandar más dinero para sus proyectos.

Mientras más intermediarios existan en un mercado financiero esto implicará una serie de curvas. Por ejemplo, en el caso de un banco (cuadro 4) lo primero sería que esté (demandante) capta dinero de los ahorradores (oferentes) a una tasa pasiva (tasa pasiva es la que paga el banco a sus ahorradores). Posteriormente, el banco (oferente) presta dinero a las empresas (demandantes) a una tasa activa (tasa activa es la que cobra el banco a sus clientes).

De esta manera, la primera función del financiero es analizar en los mercados financieros a los posibles oferentes de recursos para la empresa; bolsa de valores, accionistas, etcétera (cuadro 2, punto (a)), para obtener los recursos

necesarios para la empresa. El financiero debe evaluar para cada posible oferente de dinero variables como tasa de interés (costo), plazo y riesgo.

Posteriormente, el financiero debe evaluar diferentes alternativas de inversión dentro de la empresa (cuadro 2, punto (b)). Las inversiones de las empresas pueden ser en algún activo fijo, como también en inventarios o cuentas por cobrar por crédito otorgado a nuestros clientes.

Aunque detrás de cada estas decisiones financieras de inversión debe haber previamente un estudio de mercadotecnia, producción y recursos humanos, sí es labor del financiero evaluar monetariamente cada inversión y determinar el beneficio neto que representa para la empresa.

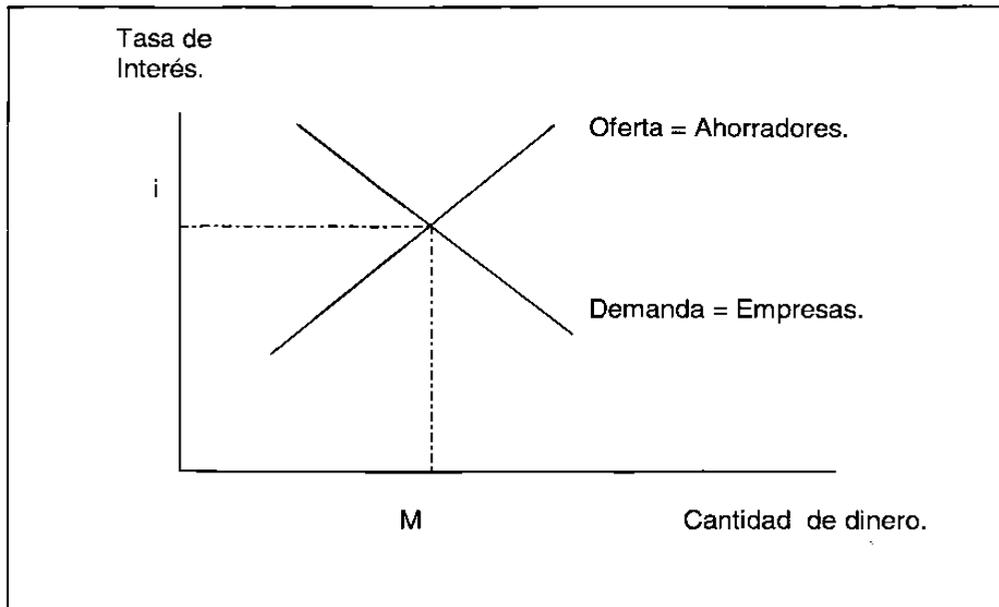
Una vez realizada la inversión, es función del financiero cuidar los beneficios que se vayan obteniendo de éstas, analizándolos y controlándolos (cuadro 2, punto (c)). Es obligación del financiero conocer la rentabilidad específica de cada proyecto, de cada línea de productos, e identificar las causas por las que es más o menos rentable.

Con el beneficio generado por estas inversiones, el financiero debe decidir uno de los dos caminos. Puede devolver los beneficios a los mercados financieros (cuadro 2, punto (d)). A manera de pago de interés, amortizaciones de deuda, pago de dividendos, retiro de capital, etcétera. Por otro lado, puede decidir reinvertir esos beneficios (cuadro 2, punto (e)) manteniéndolos en la empresa.

Así nos damos cuenta de que el trabajo de un financiero se puede identificar en dos grandes aspectos: decisiones de financiamiento y decisiones de inversión. De esta manera, podemos esquematizar de un modo muy simple, pero muy completo, la función del ejecutivo financiero.

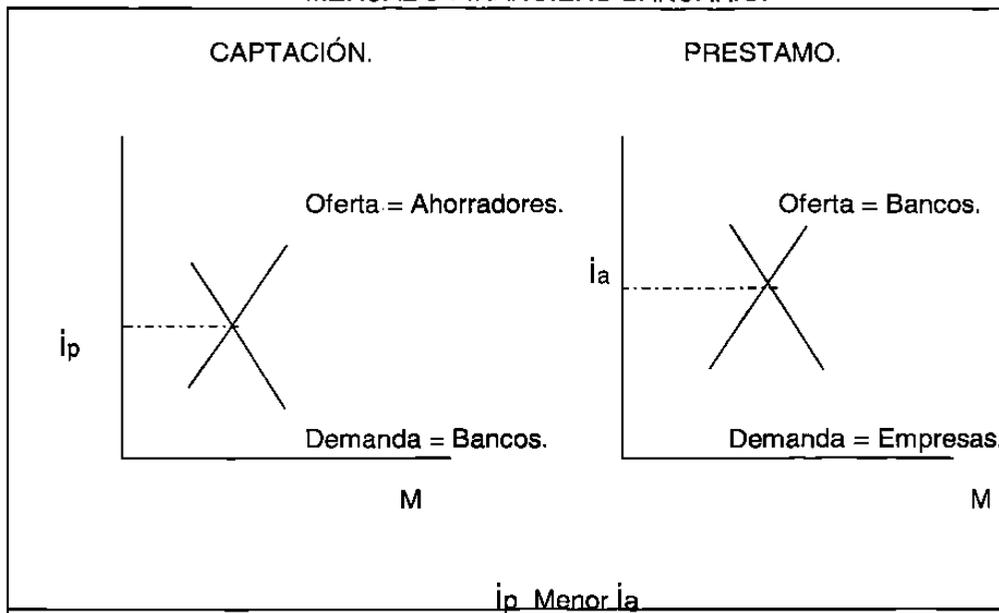
CUADRO 3.

MERCADO FINANCIERO.



CUADRO 4.

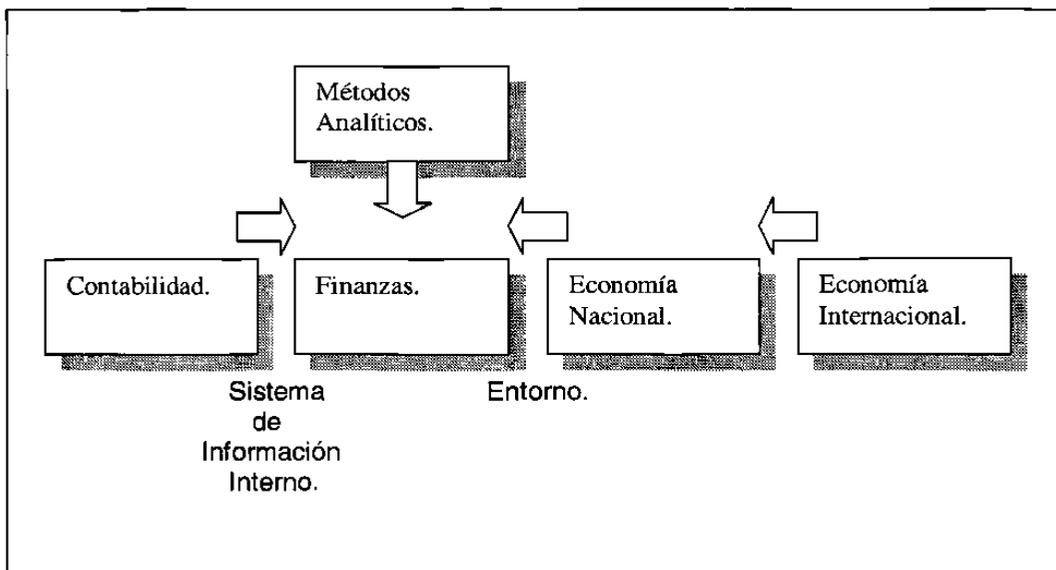
MERCADO FINANCIERO BANCARIO.



4.- AREAS RELACIONADAS CON FINANZAS.

Aunque podríamos decir de que una manera u otra las finanzas tienen relación con todas las áreas de la empresa, en forma directa y específica sí podemos encontrar una mayor relación de las finanzas con ciertas áreas dentro de nuestros negocios (cuadro 5).

CUADRO 5.



El ejecutivo financiero recibe la información sobre la operación de la empresa de la contabilidad. La contabilidad es un sistema de información cuya función es percibir la realidad de la empresa, interpretarla, clasificarla, registrarla y sintetizarla. El producto final de la operación contable que es útil para el financiero son los estados financieros de la empresa.

Es importante señalar que el trabajo del financiero se inicia con la recepción de la información financiera. No es trabajo del financiero cuidar que el cierre de

información se dé a tiempo, o que las declaraciones de impuestos sean preparadas y presentadas a tiempo. Todo esto es demasiado operativo para un ejecutivo financiero.

Si bien la oportunidad y la confiabilidad de la información que genera contabilidad son factores críticos del éxito de la toma de decisiones del ejecutivo financiero, la operación contable, al ser una actividad totalmente operativa, es mucho más fácil de estructurar, sistematizar y delegar en el contador general. Insistiría, sin embargo, que aunque no es función del financiero cuidar la contabilidad, si es condición de cualquier financiero conocer perfectamente los procesos contables, ya que son su materia prima para la toma de decisiones.

Si el entorno fuera constante y simple, el financiero podría tomar decisiones con base a la información interna que le genera contabilidad. Como esto no es así, cualquier financiero debe conocer perfectamente la teoría económica para identificar, interpretar y relacionar las variables del entorno económico que afectan al negocio.

De la misma manera que es importante conocer e interpretar los estados financieros, el ejecutivo financiero debe saber hacerlo con variables como producto interno bruto, mecanismos de definición de tasas de interés, causas y efectos de la inflación etcétera. Esto lo lleva a entender, de una manera práctica, la teoría económica.

Como el desarrollo de los negocios se hace en un entorno internacional, de la misma manera el conocimiento de la economía internacional se vuelve necesario para el ejecutivo financiero. Variables como la determinación de las

tasas internacionales, tipos de cambio, balanza de pagos, etcétera, son algunos de los parámetros que debe mantener en mente el financiero.

Por último, la adecuada relación de variables, especialmente en tiempos donde los cambios son sumamente rápidos, obliga al financiero a prepararse fuertemente en métodos analíticos. Esto incluye aspectos como matemáticas financieras, probabilidad, estadística y computación.

La simple composición de tasas, manejo de índices, uso de tasas reales, cálculo de tasa equivalentes, entre muchos otros, hacen necesaria la comprensión y manejo ágil de las matemáticas. El uso de los modelos probabilísticos o estocásticos, donde el manejo de variables se hace a manera de distribuciones de probabilidad que hace que el financiero cuente con conocimientos de estadística. Esto, si bien no es lo más común y usual en nuestro medio hoy en día, si irá tomando mayor importancia en poco tiempo.

Por último ¿se puede imaginar un financiero sin una computadora?. El financiero que trabaja con una hoja tabular de grandes dimensiones, las famosas “sábanas”, ya pasó a la historia. El ejecutivo financiero que no usa la computadora para generar parámetros que le ayuden en su toma de decisiones está totalmente fuera del contexto actual.

Con todo esto, puede concluir que la función financiera que lleva a cabo un ejecutivo, consiste en tomar decisiones de inversión y decisiones de financiamiento. Para ello, el financiero debe prepararse, además de en todo lo relacionado con la teoría financiera, contabilidad, economía y métodos analíticos.

CAPITULO II.
PROYECTOS DE INVERSION.

1.- INTRODUCCION.

Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.

En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología y metodología con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera.

El proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general.

Comúnmente oímos decir o hablar de teoría financiera, dirección financiera, y función financiera, es cierto que algunas veces se toman como sinónimos, pero no debemos caer en este error, una distinción con profundidad nos ayudará a dejar claro el ámbito de cada término; cuando nos referimos a teoría financiera hablamos del resultado de diferentes estudios en los cuales hemos comprobado diferentes hechos suficientes para poder formular una teoría; y cuando nos referimos a la función financiera para la forma de aplicar esta teoría y la formación de nuestro juicio, aplicación de él y a la fase de correcciones durante el proyecto.

Salomón ha descrito el planeamiento moderno de la dirección financiera como el intento de dar respuesta a las siguientes preguntas.

- a) ¿Qué activos concretos debe adquirir una empresa?
- b) ¿Qué volumen total de fondos puede comprometerse una empresa?
- c) ¿Cómo pueden financiarse los fondos necesarios?

En estas preguntas se encuentran el proceso de la función financiera y las soluciones que pueda haber las obtendremos mediante el desarrollo de dicha función financiera y nuestro criterio o juicio fruto de ésta nos ayudará a descubrir la más conveniente a la empresa.

Por consiguiente es preciso hacer un análisis de estas preguntas, las dos primeras las podemos clasificar dentro de la tarea de la decisión de inversión, y a la tercera dentro de la tarea de decisión de financiamiento. Ahora bien, existen dos factores de mucha importancia dentro de la función financiera que son el tiempo y la incertidumbre; en el tiempo nosotros estudiamos los acontecimientos futuros, refiriéndonos claro, no solo a los acontecimientos dentro de un mes, o de un año, también a los de cinco, diez, quince, veinte, o más años en el futuro, y al hacer este estudio de nuestros acontecimientos, es donde encaja el segundo factor de la incertidumbre, aquí también es necesario hacer una distinción de términos pues con frecuencia escuchamos las palabras riesgo, certidumbre o certeza, e incertidumbre, la distinción de estos términos consiste en que cuando oímos hablar de riesgo tenemos en mente que existen varios resultados para cada alternativa o proyectos y que conocemos la distribución de probabilidades con que puedan aparecer dichos resultados y cuando escuchamos el término incertidumbre desconocemos la distribución probabilística de dichos resultados, sólo sabemos que puede aparecer tal o cual situación pero sin saber qué es lo más probable que suceda y cuando oímos el término certidumbre o certeza sabemos a ciencia cierta, sin temor a equivocarnos lo que va a resultar de tal o cual decisión tomada.

Estos factores o problemas fundamentales, del tiempo y la incertidumbre nos hacen considerar el problema de la teoría financiera a que A. Robiecher y C. Myers la definen como: "El estudio o investigación del mejor modo de llevar a cabo la función financiera a reserva de los problemas que plantea el tiempo y la incertidumbre".

No debemos pasar por alto en estos factores, al elemento humano, que es motor de la función financiera, El administrador financiero, es aquel que maneja un departamento separado encabezado por el vicepresidente de finanzas, quien analiza la información que le proporciona el tesorero y el contralor, así mismo planea los proyectos de inversión, busca las fuentes más convenientes de los fondos necesarios para dichos proyectos, consigue dichos fondos y los coloca en uso eficiente.

Bajo estas aseveraciones llegamos a la conclusión de que el papel del administrador financiero se concreta a estas funciones:

Asumir toda la responsabilidad de las finanzas, entendiendo por la palabra finanzas: "La acción de proveer los medios necesarios para los pagos" y de este supuesto derivamos que las finanzas cubren la planeación financiera, como la elaboración de análisis y planeación financiera, toma de decisiones sobre inversiones y toma de decisiones sobre financiamiento.

El doble objetivo de la administración financiera es llevar al máximo el valor actual de la riqueza, procurando que se disponga de efectivo para pagar las cuentas a su tiempo y ayudar en la distribución más provechosa de los recursos que se encuentran dentro de la empresa.

2.- IMPORTANCIA DE LA VALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

Frecuentemente oímos hablar de que si una inversión es buena o mala, si invertimos aquí o allá, en esto o en lo otro, todas estas preguntas o afirmaciones forman el resultado de la actividad financiera o dirección financiera, y si no valuamos o estudiamos detenidamente cada proyecto, sus ventajas y desventajas, y por el contrario damos una respuesta sin fundamentos, con un alto grado de incertidumbre, aumenta la posibilidad de un fracaso lo que viene siendo operaciones sumamente riesgosas con un resultado en el cual nos encontramos en situaciones bastante críticas y desfavorables para la continuidad de la empresa. Si por el contrario hacemos uso de métodos y herramientas de análisis y según el resultado buscamos el que más se acomode a nuestras necesidades que pueden ser: Buscar una utilidad a corto plazo o a largo plazo, con una mejor tasa de utilidad, con un mejor período de recuperación y que el monto de la inversión sea el que más se acomode o esté más de acuerdo con nuestras fuentes de recursos.

En toda valuación de proyectos de inversión, debemos tener en cuenta que los propietarios están interesados en la oportunidad de sus utilidades; o sea que prefieren obtener \$15,000 por decir algo, en un primer año y al siguiente \$10,000 que a la inversa, además como se verá más adelante la corriente \$ 15,000 \$ 10,000 tiene un valor actual superior al de la corriente \$10,000 \$ 15,000 aún existiendo el mismo riesgo en ambos casos. También los propietarios están interesados en los riesgos que incurren, prefiriendo una situación en la que tengan tres oportunidades en cuatro de ganar \$15,000 cada año que otra en la cual solo

tengan dos oportunidades en cuatro de lograr los \$ 15,000. Existe el objetivo de la maximización de las utilidades, pero es muy vago este objetivo ya que no toma en cuenta ni el valor del dinero a través tiempo ni el riesgo. Robert W. Johnson nos dice podemos tratar juntos el valor del dinero a través del tiempo y el riesgo poniendo como objetivo; "La maximización del capital contable neto actual de una inversión o de un curso de acción. Otra manera de decir lo mismo es fijar nuestro objetivo como la maximización de la riqueza". Es importante fijar los parámetros de medición para evaluar nuestras decisiones financieras y ver que tan eficientes y eficaces hemos sido en la administración de los recursos financieros involucrados en los proyectos de inversión de bienes de capital.

3.- INVERSIONES A CORTO PLAZO.

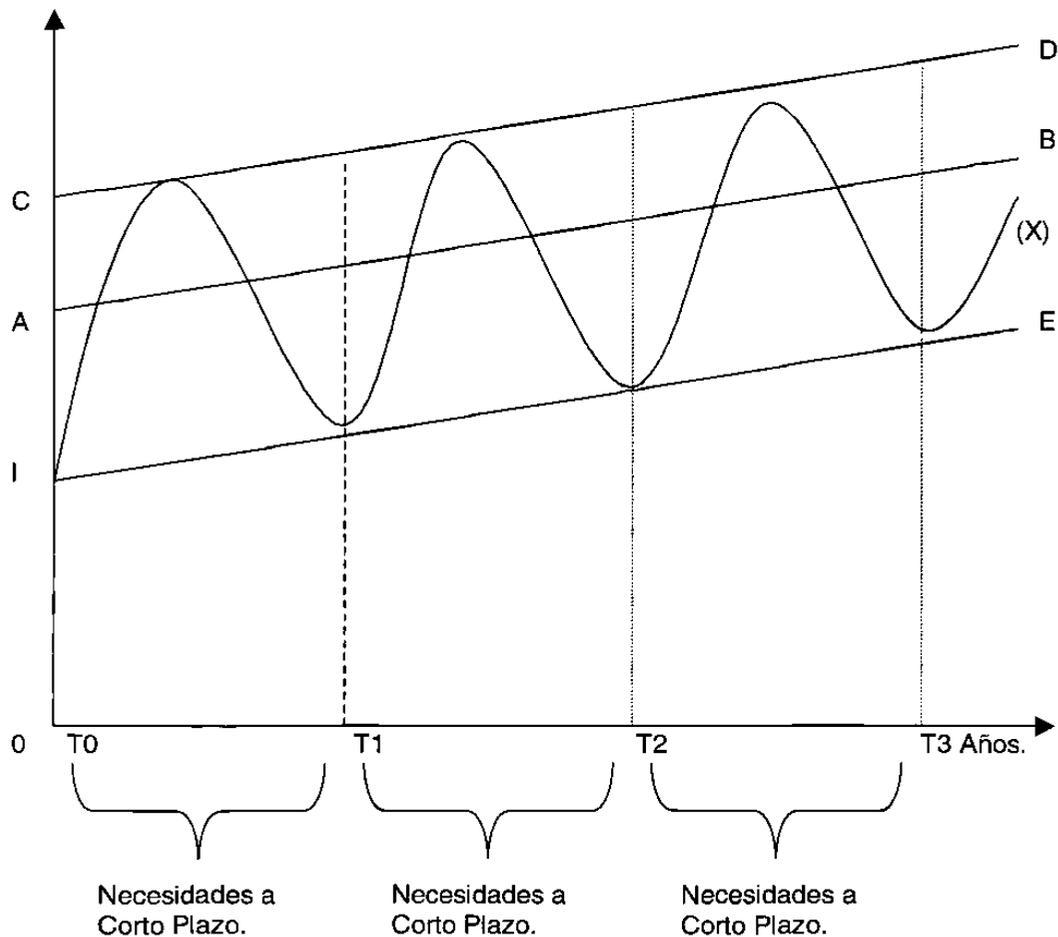
Entendemos por inversiones a corto plazo; aquellas en las que la obtención de los beneficios se esperan en un período menor de un año. Para ilustrar este tipo de inversiones supongamos: El director financiero de una empresa está determinando la necesidad de fondos para su financiamiento a corto plazo y que en un momento determinado (T_0), adopta un plan de inversión que de llevarlo a cabo, además de las operaciones actuales de la empresa traería como consecuencia nuevas necesidades de fondos en el transcurso del tiempo, los cuales se indican en la Línea I-X del (cuadro 6). En el momento (T_0), el balance de la empresa indica una inversión de 0-1 en las operaciones de la empresa, sin el nuevo plan.

El director de finanzas se da cuenta que hay un crecimiento a largo plazo que sigue la línea que indica I-E y que la línea A-B muestra la fuente de fondos que obtiene la empresa por sus ventas con esta nueva inversión.

Como podemos observar en la gráfica, nuestra necesidad de fondos a corto plazo, se aprecia cuando la línea (I-X), que es la que se deriva del nuevo proyecto, rebasa la línea A-B, fuente total de fondos, y por consiguiente nos vemos en la necesidad de financiarnos a corto plazo por las cantidades que sobre pasan a la línea A-B; si por el contrario, nuestra proyección de fuentes de ingresos es la línea C-D, en este caso no habría necesidad de un financiamiento a corto plazo.

Cabe hacer mención que en este punto de la necesidad que tiene la empresa periódicamente de sus presupuestos de efectivo ya que es uno de los mejores métodos o bien podríamos decir que es la mejor manera en la que una empresa puede detectar sus necesidades a corto plazo que no nos proporcionan unos estados proforma.

CUADRO 6.



Para la preparación de nuestro presupuesto de efectivo es necesario tener a la mano el presupuesto de ventas, aplicándole nuestras políticas sobre el cobro de las cuentas o efectos a cobrar, el presupuesto de compras, aplicando nuestras políticas con respecto al pago de nuestras cuentas por pagar, el presupuesto de mano, gastos de fabricación, y tener en mente además todas las erogaciones en efectivo por concepto de intereses, dividendos, impuestos, y demás gastos comunes y normales de la empresa, y de esta manera haciendo el enfrentamiento

de ingresos y egresos en efectivo, por períodos generalmente mensuales a través de un año obtenemos o detectamos nuestras necesidades a corto plazo.

Por otro lado debemos tener una buena administración del capital de trabajo, ya que son los recursos de una empresa, y son usados en la operación normal de la misma y se convertirán a efectivo o se consumirán en un periodo menor o igual a un año.

Así misma la importancia del flujo de efectivo, es básica se refiere al dinero generado por las actividades objeto de la entidad económica así como, a su aplicación destinada al cumplimiento de las obligaciones derivadas de la misma. Se divide en ingresos y egresos operativos y no operativos.

Como consecuencia de la necesidad de sincronización de los movimientos de efectivo, toda empresa requiere que le permitan operar sin contratiempos. Los fondos derivados de la operación pueden destinarse a muy diversas finalidades entre las que sobresalen:

- a) Incrementar el nivel de capital de trabajo.
- b) Efectuar el pago de dividendo a accionistas.
- c) Modificar la estructura financiera, sobre la base de liquidar una porción de la deuda existente.
- d) Desarrollar nuevos productos.

4.- INVERSIONES A LARGO PLAZO.

Por inversiones a largo plazo, entendemos que se hacen con la intención de mantenerlas por un período mayor a un año, y que sus rendimientos serán a través de varios años o al final de los mismos. Dentro del financiamiento a largo plazo podemos distinguir el financiamiento a plazo intermedio(6).

Dejamos ya claro en el punto pasado que las inversiones a corto plazo, típicamente las usadas para financiar nuestro activo circulante o capital de trabajo, como inventarios, cuantas por cobrar etc., que al cabo de un tiempo menos de un año reducimos nuestros inventarios, o que cobramos nuestras cuentas por cobrar, lo que permite recuperar nuestra inversión para tal efecto hicimos.

Por otro lado la necesidad de fondos a plazo intermedio y a largo plazo generalmente nace de la necesidad de inversión en planta y equipo, activo circulante permanente como nos lo muestra él (cuadro 7). Así pues las inversiones a largo plazo son de carácter permanente cuyo principal objetivo es mantener a la empresa en condiciones óptimas en un futuro determinado o indeterminado.

Es este punto de las inversiones a largo plazo, donde centraremos la mayor parte de nuestra atención ya que forman el renglón más importante de los proyectos de inversión, no quiero decir con esto que las inversiones a corto plazo estén en un segundo renglón, ambas ayudan a formar la actividad más importante de la valuación de proyectos de inversión, puesto que generalmente cada proyecto tiene sus necesidades de fondos a corto y a largo plazo y así con frecuencia nos encontramos que una inversión a largo plazo implique una a corto plazo, tal como la adquisición de una maquinaria implica gastos por mantenimiento más fuertes o

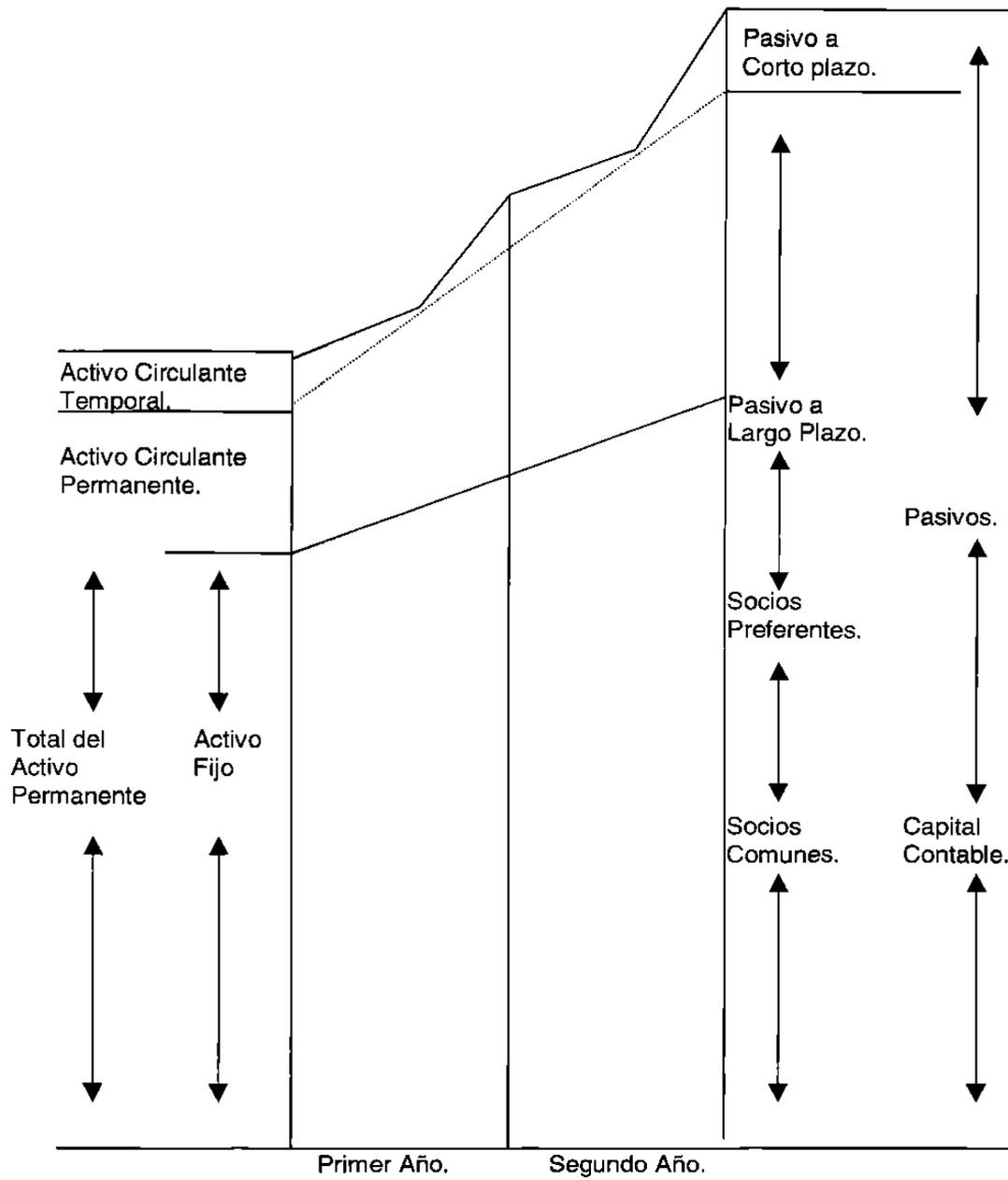
menos fuertes que los de maquinaria antigua, y es en estos casos solo cuando trataremos a las inversiones a corto plazo.

Los administradores financieros disponen de una amplia gama de alternativas para percibir fondos a largo plazo, es decir para conformar su estructura de capital y su definición de costo de capital.

En primer lugar, pueden obtenerse ya sea deuda o capital de participaciones. La deuda representa una fuente externa de fondos – es decir, fondos que se obtienen fuera de la empresa – a la que se recurre ya sea mediante préstamos negociados, pero omitidos o mediante la venta de bonos. El capital social puede obtenerse ya sea como fuente interna de fondos – fondos generados dentro de la empresa – a partir de las utilidades retenidas, o a través de la venta de acciones preferentes o comunes. (cuadro 8) presenta las diversas fuentes de financiamiento a largo plazo externo e interno.

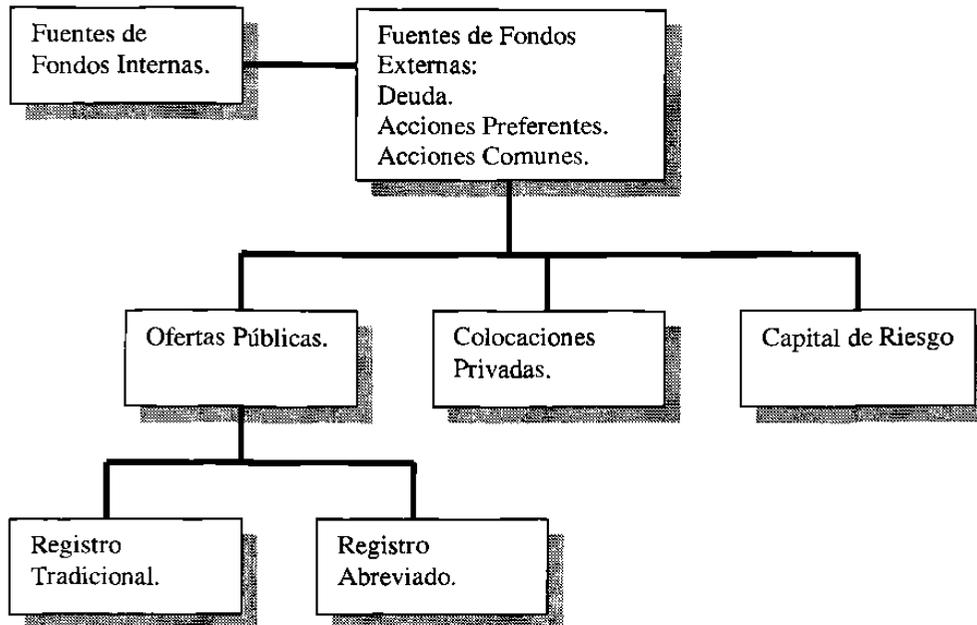
(6) Por plazo intermedio la diferencia con a largo plazo es solo el período, el criterio de esto para la generalidad de los autores es de 2 a 10 y de 10 en adelante respectivamente. (esto acorde a criterios convencionalmente preestablecidos en la planeación del negocio)

CUADRO 7.



Fuente: Johnson, Robert W., Op, Cit. P. 285

CUADRO 8.



Fuentes de financiamiento corporativo a largo plazo.

5.- ANALISIS DE INVERSION.

La organización del financiamiento refleja la relación financiera – legal entre la(s) fuente(s) y el receptor de los fondos (empresa o proyecto – empresa), tomando en consideración la entidad que aporta las garantías reales y es el deudor conforme al contrato de crédito o de inversión.

Idealmente, desde un punto de vista operacional, de claridad en el manejo de los fondos así como la responsabilidad por sus costos, la lógica nos indica la conveniencia de separar totalmente el manejo del financiamiento del proyecto, de

las necesidades de la matriz. En aras de un disciplinado y transparente manejo financiero, recomendamos hacer lo posible por, al menos, controlarlos separadamente, evitando responsabilizar al proyecto por costos ajenos.

El manejo centralizado de los fondos de la Tesorería de la matriz, o la colocación de los excedentes disponibles a través del grupo de finanzas de los proyectos, no debiera interferir con los compromisos operacionales del mismo. Sin embargo, un presupuesto confiable permite mantener en un mínimo razonable los saldos disponibles en cuentas corrientes, sin arriesgar incumplimientos debido a imprevistos.

Una inversión se puede definir como “una inmovilización de recursos en un determinado momento, con la esperanza de obtener un beneficio en el futuro”.

De esta definición podemos comprender la importancia que tiene para la empresa el análisis de inversión, analizaremos la definición y dividámosla en dos partes:

- A) Una inmovilización de recursos en un determinado momento; la empresa hace un sacrificio y destina sus recursos a determinado proyecto.

- B) Con la esperanza de obtener un beneficio en el futuro, actualmente las empresas no están en condiciones de aventurarse pues un fracaso los puede llevar a situaciones críticas, cuando más delicado sea el proyecto más peligroso serán los resultados en caso de fracaso; un principio

contable nos habla de la continuidad de las empresas que éstas son creadas para tiempo indefinido además ésta es la idea de todos los accionistas modernos, ya que antiguamente se hacían empresas para determinado negocio u operación y una vez realizado terminaba aquella. Así pues los beneficios que espera la empresa que ha invertido en un proyecto, son vitales para ésta, de aquí que debemos cuidar de la planeación y utilidad del análisis de inversión cuantitativamente presupuesto de capital, cualitativamente beneficios económicos sociales que se desprenderán; estos dos factores son el marco del análisis de inversión.

C) Podemos decir que está implícito el costo de oportunidad, el cual siempre nos dará la sensibilidad que tan productivos o no fuimos en nuestras decisiones de financiamiento.

La inversión nos la encontramos a cada momento si compramos mercancía para su venta, esperamos un beneficio a corto plazo, al pagar la nómina pagamos un servicio que ya recibimos, pero si adquirimos una maquinaria a un terreno o un edificio, no esperamos el beneficio a corto plazo sino mas bien a un largo plazo y sujeta a toda clase de riesgos, además las inversiones no solo están en activo circulante y fijo sino también existe una inversión en la compra de una patente, una compañía publicitaria, un curso de entrenamiento para supervisores, etcétera.

Por supuesto el análisis que realizamos en todos estos casos no es igual a aquellos que no son rutinarios como en los que esperamos el beneficio a largo plazo el análisis debe ser más cuidadoso.

Si profundizamos un poco en una empresa en particular encontramos que cada departamento tiene necesidades, por ejemplo producción puede requerir de la reparación general de la maquinaria o inclusive remplazamiento de sus máquinas. Ventas requerirá alguna campaña publicitaria, más equipo de reparto etcétera. Y así podemos seguir encontrando posibilidades de inversión en todos los demás departamentos y ante esta gran variedad ilimitada de proyectos de inversión es donde cobra importancia nuestro análisis de inversión ya que nuestros recursos son limitados y el problema no solo se encuentra en si reemplazamos o no nuestra maquinaria de producción sino está en si reemplazamos nuestra maquinaria de producción o realizamos una campaña publicitaria ya que debido a nuestra limitación de recursos solo podemos satisfacer una o unas cuantas necesidades según sea dicha limitación.

Este problema de Análisis de inversión lo podemos dividir en cinco fases del proceso:

- A) Medir el Rendimiento de cada uno de los proyectos de inversión, es decir darle un valor a cada proyecto para poder ordenarlo de acuerdo a su productividad, por ejemplo decir que el proyecto "A" se paga en 8 meses, el "B" en 2 años y el "C" en 4 años etc. o bien decir el "A" rinde un 18%, el "B" en 14% y el "C" un 19% etcétera. (Métodos de análisis que serán objeto en posteriores capítulos).

- B) Medir el Costo de la Obtención de Recursos, es decir el costo de financiamiento de las distintas fuentes a que tengamos acceso, llamado costo de capital. Decir por ejemplo el financiamiento a través de préstamos bancarios nos cuestan un 8%, el financiamiento a través de dueños un 11%, el financiamiento por medio de nuestras propias utilidades un 10%.
- C) Seleccionar los proyectos económicos más convenientes, de acuerdo con las características que presenten las distintas posibilidades de inversión. Es decir cuáles llevar a cabo ya que nuestros recursos son escasos, tomando en cuenta la productividad de los mismos, la urgencia de llevarlos a cabo, que algunos son mutuamente excluyentes, otros complementarios, etcétera.
- D) La organización control y auditoría de las decisiones de inversión. Es decir quien o quiénes deben decidir la inversiones a realizar, cómo deben hacerlo; preparar un sistema de control para comparar después si se llevaron a cabo tal como se planearon, y un programa de revisión para ver si el análisis, decisión y control se efectuaron de acuerdo con las políticas de la empresa.
- E) La evaluación del proyecto en el cual nosotros buscamos el análisis cualitativo estableciendo nuestros tipos prioridad en los proyectos, nuestros objetivos, criterios y coeficientes de evaluación dentro de una evaluación social.

Existen dos factores de capital importancia dentro del análisis de inversión t éstos son:

- A) La determinación del monto de la inversión

Este resulta de hacer un estudio en el mercado de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto, que no siempre implican erogaciones de efectivo al principio, si no que también puede haber erogaciones de efectivo durante la vida del proyecto, para apreciar mejor esto supongamos que determinada empresa está determinando el monto de la inversión en la compra de una maquinaria nueva y que después de haberse entrevistado con todos los

posibles proveedores, el que más se acomodó a sus necesidades fue uno que le ofrecía \$ 20,000.00 con un 5% de descuento si la compraban de contado y que además implicaría un gasto por instalación de \$2,000.00 con una vida útil de 7 años y que en el cuarto año necesitará una reparación con un costo aproximado de \$ 4,000.00

B) La determinación de los flujos de efectivo derivados del proyecto.

La determinación de los flujos resulta de obtener el incremento en las utilidades derivado de dicho proyecto menos el incremento en impuestos, más el gasto por depreciación; siguiendo nuestro ejemplo supongamos que dicho incremento es constante por \$ 5,000.00 y que la tasa de impuestos es el 40%.

El análisis de inversión y sus flujos respectivos sería el siguiente (cuadro 9):

CUADRO 9.

Años.	Inversión.	Incremento en Utilidades.	Gastos por Impuestos.	Utilidad Después de Impuestos.	Depreciación.	Flujo.
0	\$21,000					
1		\$ 5,000	\$ 2,000	\$ 3,000	\$ 3,000	\$ 6,000
2		5,000	2,000	3,000	3,000	6,000
3		5,000	2,000	3,000	3,000	6,000
4	4,000	5,000	2,000	3,000	3,000	6,000
5		5,000	2,000	3,000	4,333	7,333
6		5,000	2,000	3,000	4,333	7,333
7		5,000	2,000	3,000	4,333	7,333
	\$ 25,000	\$ 35,000	\$ 14,000	\$ 21,000	\$ 24,999	\$ 45,999

CAPITULO III.
ANALISIS CUANTITATIVO DE INVERSIONES.

1.- METODOS CUANTITATIVOS DE ANALISIS DE INVERSIONES.

A) Su importancia:

La importancia de estos métodos es obvia, ya que nos presentan elementos de juicio para poder tomar la decisión de inversión. Recordemos que en el punto de las inversiones a largo plazo del capítulo pasado, habíamos distinguido dos problemas fundamentales a saber: primero la tarea de decisión de inversión en tal o cual proyecto y segundo consecuencia de lo anterior, la decisión sobre la mejor manera de procurarnos los fondos necesarios para la realización de dicho proyecto. La solución a este segundo problema fue materia de este punto; ahora en este capítulo queremos dar una solución adecuada al primer problema de la decisión de inversión en tal o cual proyecto; de aquí que usaremos los métodos cuantitativos y en su oportunidad los beneficios económicos – sociales para determinar la solución que más le convenga a la empresa.

No haremos una estructura jerárquica de estos métodos, solo nos concentraremos a elaborar un estudio sobre su cálculo su interpretación y su aplicación, pues en última instancia quien marca el grado de importancia con respecto de uno u otro método son las mismas consideraciones en las cuales la empresa opera y que el administrador financiero por medio de su juicio y criterio, esto es, un análisis cualitativo, valorará los métodos y tomará una decisión de inversión.

B) Su aplicación y elaboración del costo de capital.

El costo de capital es el promedio ponderado del costo de las fuentes de financiamiento de la empresa. El nombre completo del costo de capital es costo de capital promedio ponderado.

En otras palabras, lo que busca medir el costo de capital es cuánto le están costando los recursos del lado derecho del balance general a la corporación. Se refiere a la suma ponderada del costo de financiarse con el dinero de los proveedores, de otros acreedores, de los recursos bancarios y no bancarios, de las aportaciones de los accionistas y de las utilidades retenidas. Es decir es la parte onerosa del costo de capital.

¿ Cómo se obtiene el costo de capital en la empresa ? El costo de capital se obtiene a partir de una serie de datos base: el costo de cada una de las fuentes de financiamiento y la ponderación para cada una de ellas.

Veamos como se obtendría el costo de capital suponiendo, por ahora, que se conocen estos datos (cuadro 10).

CUADRO 10.

DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL
EJEMPLO.

Balance General.		Costo (i)	Ponderación (w)	Costo Ponderado (i * w)
Activo.	Pasivo de Corto Plazo			
	\$ 400	20%	20%	0.04
	Pasivo de Largo Plazo			
	\$ 800	30%	40%	0.12
	Capital Contable.			
	\$ 800	40%	40%	0.16
Total Activo:	Pasivo más Capital:			
\$ 2,000	\$ 2,000		100%	0.32
				Costo de Capital: 32%

Por ejemplo, con los datos que se presentan en el cuadro 10, supongamos que cierta empresa tiene un financiamiento con pasivo a corto plazo de \$400, con un financiamiento con pasivo a largo plazo de \$800 y con un capital contable de \$800. Esto suma \$2,000, lo que implica que el activo total suma la misma

cantidad. Por otro lado, supongamos que el costo (i) de cada una de estas fuentes de financiamiento es de 20% para el pasivo de corto plazo, de 30% para el pasivo de largo plazo y de 40% para el capital contable.

Ahora se puede definir la ponderación (w) para cada fuente de financiamiento. La ponderación (w) correspondiente al pasivo a corto plazo es del 20%, que equivale a la división de los \$400 que se tienen en el pasivo de corto plazo entre los \$2,000 de financiamiento total. La ponderación para el pasivo de largo plazo es de 40%, que corresponde a los \$800 que se tienen en el pasivo de largo plazo entre los \$2,000 de financiamiento total. De la misma manera la ponderación del capital contable es del 40%. La suma de la ponderación da, y siempre debe dar, un total de 100%.

Así el costo ponderado de cada fuente de financiamiento es la multiplicación del costo de cada fuente de financiamiento (i) por la ponderación correspondiente (w). Para el pasivo de corto plazo es de 0.40, que equivale a la multiplicación de 0.20 (20% de i) por 0.20 (20% de w).

Para el pasivo de largo plazo el costo ponderado es de 0.12, que equivale a la multiplicación de 0.30 (30% de i) por 0.40 (40% de w). Por último, el costo ponderado del capital contable es de 0.16.

Finalmente, el costo de capital de la empresa se obtiene por la suma del costo ponderado de cada una de estas fuentes de financiamiento, siendo en este caso la suma de 0.40 más 0.12 más 0.16, que da un total de 0.32, o 32%. El costo de

capital de esta empresa, el costo ponderado de sus fuentes de financiamiento, es del 32%.

¿ Que dice esta cifra de costo de capital?. En este caso, el rendimiento mínimo que debe lograr la corporación de sus activos es de 32%. Si no se logra este rendimiento no se alcanzaría a pagar ni siquiera el costo de las fuentes de financiamiento, es decir, el activo no produciría más de lo que cuesta el pasivo y el capital, lo cual es una condición básica para que una empresa sea negocio.

¿ Que pasaría si el rendimiento de los activos fuera distinto al del costo de capital?. En él (cuadro 11) se muestra un ejemplo de lo que podrían ser tres posibles escenarios. El primer escenario parte de que se tienen \$2,000 en activos, y que el rendimiento de éstos es del 32%, lo cual implicaría beneficios por \$640 (\$2,000 por 0.32). Asimismo, se señala que el costo de capital es del 32%.

¿ Cómo se distribuiría el beneficio en este caso? Si se tienen \$400 en pasivo de corto plazo, con un costo del 20%, entonces habría que pagar \$80 por esta fuente de financiamiento (\$400 por 0.20). También se tienen \$800 en pasivo de largo plazo, con un costo del 30%, teniéndose por lo tanto que pagar \$240 por esta fuente de financiamiento (\$800 por 0.30). Por último, el capital contable asciende a \$800, siendo el beneficio deseado por los accionistas, o costo del capital contable, del 40%, por lo que habría que pagar a los accionistas la cantidad de \$320 (\$800 por 0.40).

Finalmente, la suma del servicio de estas tres fuentes de financiamiento, \$80 por el pasivo de corto plazo más \$240 por el pasivo de largo plazo más \$320 por el capital contable, equivale a \$640 que es igual al rendimiento del activo. Es decir, con el rendimiento de los activos, que es igual, en este primer escenario, al costo

de capital, no quedaría ningún excedente para la corporación. Simplemente, el rendimiento de los activos alcanzó exactamente para pagar fuentes de financiamiento. ¿Qué debería hacer la empresa en este caso? Sólo puede hacer dos cosas: buscar incrementar el rendimiento de sus activos y/o reducir el costo de capital.

CUADRO 11.

DISTRIBUCIÓN DEL BENEFICIO CON BASE EN
EL COSTO DE CAPITAL.

	Primer Escenario.	Segundo Escenario.	Tercer Escenario.
Costo de Capital	32%	32%	32%
Activo Total.	\$2,000	\$2,000	\$2,000
Rendimiento de los Activos.	32%	40%	24%
Beneficio de los Activos.	\$640	\$800	\$480
<u>Distribución del Beneficio.</u>			
Pasivo de Corto Plazo. \$400 al 20%	\$80	\$80	\$80
Pasivo de Largo Plazo. \$800 al 30%	\$240	\$240	\$240
Capital Contable. (Beneficio mínimo deseado) \$800 al 40%	\$320	\$320	\$320
Beneficio o pérdida Extraordinaria.	0	\$160	(\$160)
Total.	\$640	\$800	\$480
VPN	= 0	> 0	< 0
TIR	32%	40%	24%

En el segundo escenario se supone un rendimiento de los activos del 40%, que equivale a un beneficio de \$800, manteniéndose un costo de capital del 32%. Con este beneficio se pagaría el mismo costo por el pasivo de corto plazo, \$80, por el pasivo de largo plazo, \$240, y el beneficio mínimo deseado por los accionistas, \$320. En total se pagarían los \$640 que corresponden al 32% del costo de capital. Sin embargo, en este caso, dado que el rendimiento del activo es mayor al costo de capital, habría un beneficio extraordinario de \$160 para la corporación. Esto implica, en otras palabras, un valor presente neto superior a cero.

En el tercer escenario se supone un rendimiento de los activos del 24%, que equivale a un beneficio de \$480, manteniéndose un costo de capital del 32%. Con este beneficio se pagaría el mismo costo por el pasivo de corto plazo, \$80 por el pasivo de largo plazo, \$240, y el beneficio mínimo deseado por los accionistas, \$320. En total se pagarían los \$640 que corresponden al 32% del costo de capital. Sin embargo, en este caso, dado que el rendimiento del activo es menor al costo de capital, habría una pérdida extraordinaria de \$160 para la corporación. Esto implica, en otras palabras, un valor presente neto negativo o inferior a cero.

En otras palabras, si se logra un beneficio superior por parte de los activos con respecto al costo de capital, entonces se tendrá un valor presente neto superior a cero. Este beneficio extraordinario acabará eventualmente en el bolsillo del accionista. Si se tiene un beneficio inferior por parte de los activos con respecto al costo de capital, entonces se tendrá un valor presente neto inferior a cero. Esta pérdida extraordinaria afectará el patrimonio de los accionistas.

Como se puede ver, el costo de capital es la base para la determinación del costo de oportunidad mínimo para la corporación. A su vez, el costo de

oportunidad es la base para la determinación de la tasa de descuento o del valor del dinero en el tiempo para la corporación. La tasa de descuento es fundamental para llevar a cabo cualquier tipo de evaluación de inversión en la empresa.

CAPITULO IV.
ANALISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

1.- VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

Cuando nos referimos a valor en la corporación, a la valuación de empresas, a la medición de valor, o a la evaluación de proyectos de inversión, prácticamente estamos hablando de lo mismo. En general, el concepto básico de lo que se está hablando es de valor del dinero en el tiempo.

Puesto que el dinero puede ganar un cierto interés, cuando se invierte por un cierto período usualmente un año, es importante reconocer que un peso que se reciba en el futuro valdrá menos que un peso que se tenga actualmente. Es precisamente esta relación entre el interés y el tiempo lo que conduce al concepto del valor del dinero a través del tiempo. Por ejemplo, un peso que se tenga actualmente puede acumular intereses durante un año, mientras que un peso que se reciba dentro de un año no nos producirá ningún rendimiento. Por consiguiente, el valor del dinero a través del tiempo significa que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor (ejemplo mismo poder adquisitivo), si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo y si la tasa de interés es mayor que cero. Esto emana del concepto de Racionalización de Recursos.

En la evaluación de proyectos de inversión se involucra lo relacionado con los Estados Financieros como en el caso del Balance General (cuadro 12), conceptos relacionados con el activo fijo, con las inversiones de capital de trabajo entre otros.

Cuando se lleva a cabo un proyecto de inversión se requiere normalmente de capital de trabajo adicional, es decir, de activo circulante – activo disponible, cuentas por cobrar e inventario – para apoyar la nueva actividad, cuando requiere de fuentes de financiamiento, lo que involucra al pasivo y al capital. A pesar de

esto, nos referimos por ahora a la evaluación de la inversión en activo fijo, que son las inversiones de largo plazo.

¿Por qué tiene importancia la inversión en activo fijo? ¿Es acaso una decisión frecuente entre los ejecutivos financieros las evaluaciones de este tipo?.

Normalmente un ejecutivo financiero dedica la mayor parte del tiempo, del que dedica a decisiones de inversión, a lo relacionado con el activo circulante. Las decisiones sobre inversiones de excedentes de tesorería, sobre las políticas de crédito a clientes y la cobranza, y sobre las políticas de inversión en inventario y compras, son cotidianas y constantes. Las decisiones de inversión sobre activos fijos son poco comunes, más bien esporádicas, con posibilidades de disponer de tiempo para el análisis y la toma de decisiones. El ejecutivo financiero toma sólo unas cuantas decisiones al año sobre inversiones en activo fijo.

Cuando se toma una decisión sobre una inversión en activo fijo se está tomando una decisión a largo plazo, una decisión que, tomada hoy, impactará a la empresa por muchos años. Una decisión que normalmente es difícil de revertir o que su reversión es muy cara. Se trata, pues, de una decisión estratégica de negocios que coadyuve por lo general a apoyar la misión del negocio y en su caso aportando valor agregado para la empresa.

El simple hecho de hablar sobre el tiempo, sobre el largo plazo, sobre decisiones que involucran muchos años, nos lleva a pensar en un concepto básico: el valor del dinero en el tiempo.

¿Entonces qué compone el concepto de valor del dinero en el tiempo?. Básicamente dos elementos: el Riesgo e Incertidumbre.

La distinción clásica entre riesgo e incertidumbre en un contexto estadístico es que un elemento o análisis implica riesgo si se conocen los resultados alternativos posibles, mientras que la incertidumbre se desconoce la distribución de frecuencia de los resultados posibles. La distinción entre las condiciones de certeza supuesta, riesgo e incertidumbre para un elemento determinado, tal como la vida de un proyecto, se representa en él (cuadro 13). Cabe aclarar que en términos financieros engloba la incertidumbre y como tal la ganancia o la pérdida.

Otra distinción menos restrictiva entre riesgo e incertidumbre es que el riesgo es la dispersión de la distribución de la probabilidad del elemento que se está estimando o del (de los) resultados (s) calculado (s) que se están considerando, en tanto que la incertidumbre es el grado de falta de confianza de que la distribución de probabilidad estimada sea correcta. La palabra riesgo se aplica al resultado de cualquier elemento o medida de mérito.

Desviación Estándar.

Raíz cuadrada positiva de la variancia, una medida de la dispersión, expresada en las mismas unidades que los datos originales y no en las unidades cuadradas de la variancia.

Variancia.

Medida del cuadrado de la distancia promedio entre la media y cada elemento de la población.

Regresión Lineal.

Línea ajustada a un conjunto de puntos de datos para estimar la relación entre dos variables.

Promedio Ponderado del Método de Relativos.

Para construir un número índice, este método pondera los elementos por importancia y utiliza el valor de cada elemento del grupo.

Distribución Binominal.

Devuelve la probabilidad de una variable aleatoria discreta siguiendo una distribución binominal.

Probabilidad.

Devuelve la probabilidad de que los valores de un rango se encuentren entre dos límites o sean iguales a un límite inferior.

Tendencia.

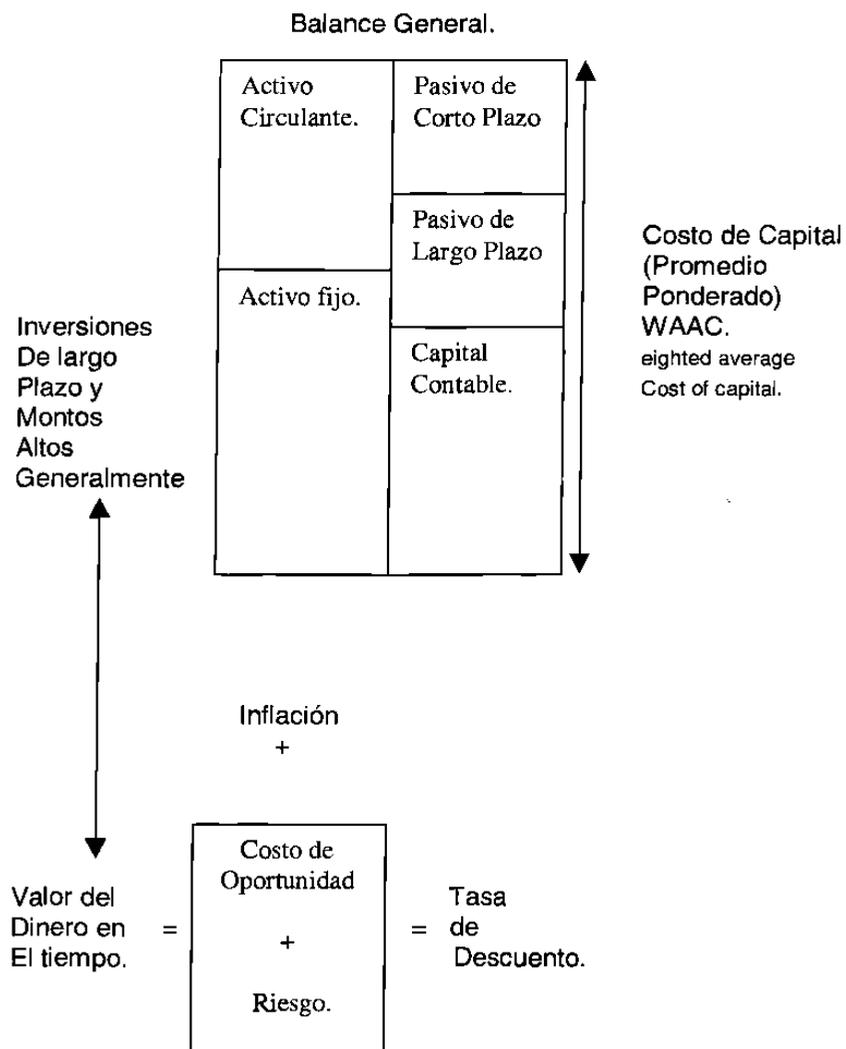
Devuelve los valores que resultan de una tendencia lineal mediante una línea recta creada con el método de los mínimos cuadrados a los valores conocidos.

Varianza.

Calcula la Varianza de una muestra. Omite los valores y el texto.

CUADRO 12.

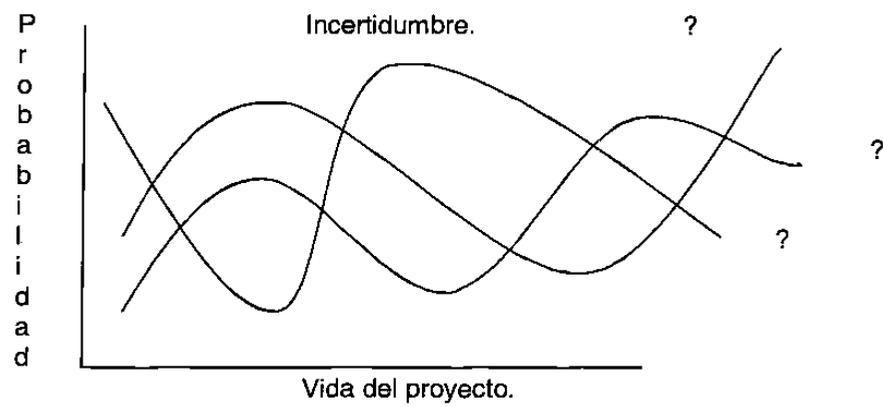
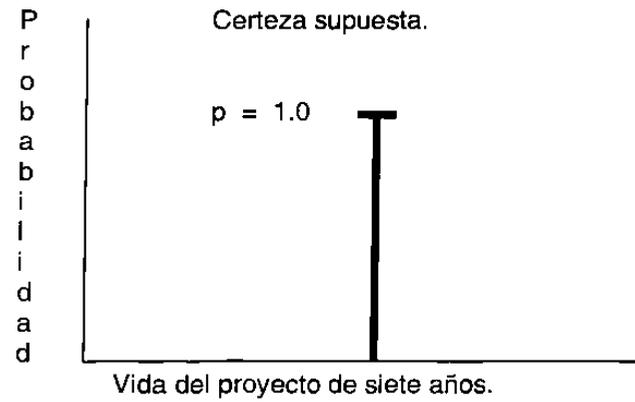
CONCEPTO DE VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.



Los conceptos y herramientas del Valor del Dinero en el Tiempo tienen aplicación para decirnos del corto plazo y del largo plazo, en sus tres decisiones principales de negocios:

- Operación.
- Inversión.
- Financiamiento.

CUADRO 13.



EJEMPLOS DE CERTEZA SUPUESTA, RIESGO E INCERTIDUMBRE APLICADOS A LA VIDA DE UN PROYECTO.

2.- EVALUACION DE PROYECTOS COMO UN PROCESO Y SUS ALCANCES.

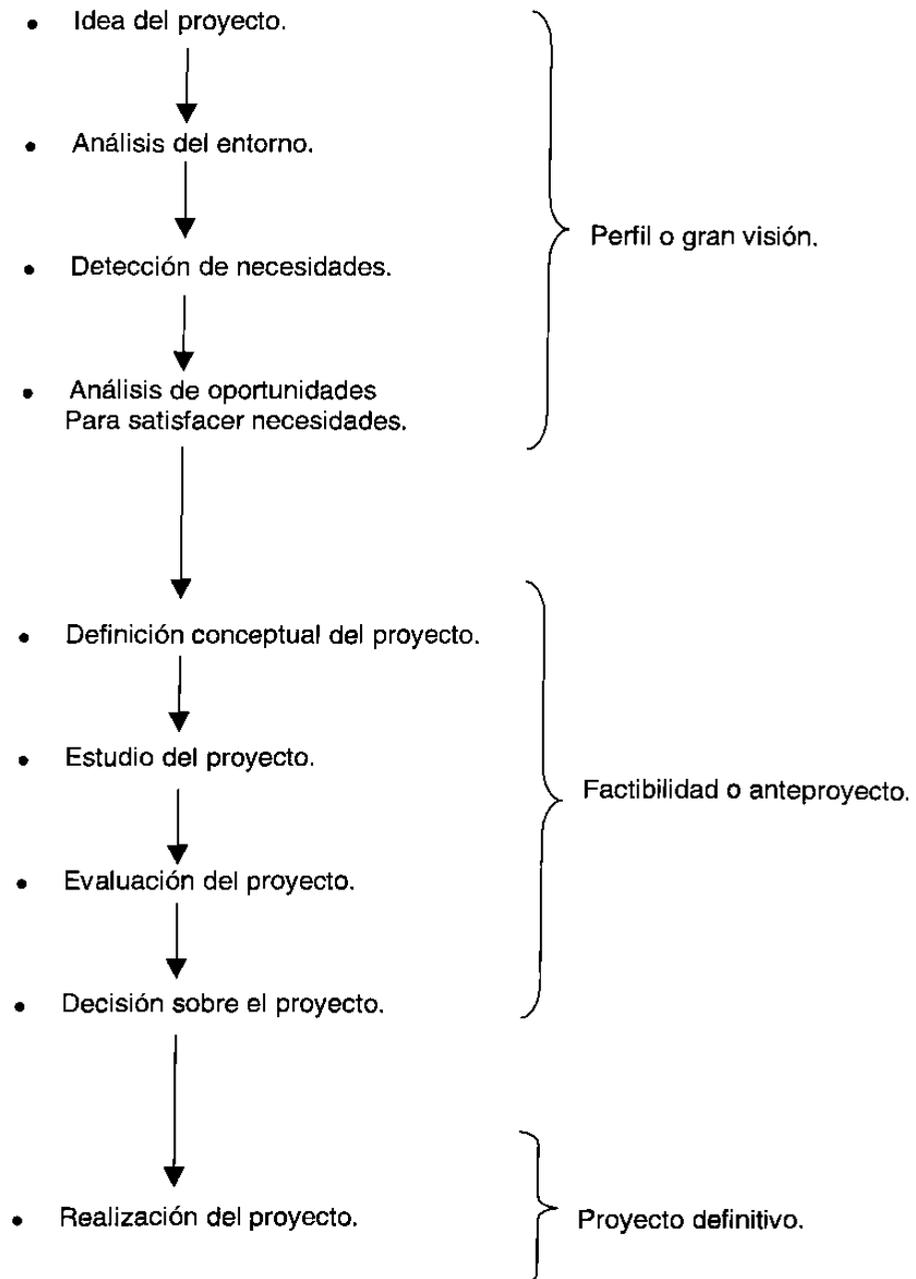
Se distinguen tres niveles de profundidad en un estudio de evaluación de proyectos:

- A) Al más simple se le llama “perfil”, “gran visión” o “identificación de la idea”, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones del terreno.
- B) El siguiente nivel se denomina “estudio de prefactibilidad” o “anteproyecto”. Este estudio profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.
- C) El nivel más profundo y el final son conocidos como “proyecto definitivo”, contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos. Aquí no sólo deben presentarse los canales de comercialización más adecuados para el producto, sino que deberá presentarse una lista de contratos de venta ya establecidos; se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, etcétera. La información presentada en el “proyecto definitivo” no debe alterar la decisión tomada respecto a la inversión, siempre que los cálculos hechos en el anteproyecto sean confiables y hayan sido bien evaluados.

El nivel de aplicación y conocimientos que se estudiará en este texto será el de anteproyecto.

Ya se mencionó que el primer nivel de profundidad en un estudio de evaluación es el perfil, el cual comienza con la identificación de una idea que culmina, tras un proceso, con la instalación física de la planta. Esta generación de un proyecto puede enmarcarse en él (cuadro 14).

CUADRO 14.

PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

3.- REEVALUACION DE PROYECTOS EN EL TIEMPO.

La evaluación de un proyecto de inversión no se debería hacer solamente al inicio de la vida de éste para justificar la inversión. Debe llevarse a cabo un monitoreo de forma constante, ya que los supuestos iniciales seguramente variarán. En el tiempo pueden mantenerse los supuestos iniciales en lo general y por lo tanto continuar con el proyecto, pero también puede ser la variación en los supuestos sea tal que convenga abandonar el proyecto o, incrementar la actividad de éste.

Es muy raro encontrar a una corporación que esté revisando constantemente sus proyectos de inversión. ¿Cómo es posible que aún después de que la evaluación inicial haya sido favorable, no se lleve un control sobre el proyecto y su viabilidad? ¿Acaso millones de pesos invertidos en un proyecto no justifican su monitoreo continuo?.

Un esquema general de lo que debería hacerse con la evaluación de un proyecto de inversión durante el tiempo de vida de éste se presenta en él (cuadro 15). Antes de iniciar el proyecto, en el año o momento 0, se debe llevar a cabo, como normalmente se hace, una evaluación del proyecto. Para esto se contará con una inversión inicial estimada y flujos de efectivo futuros proyectados.

Normalmente, si la evaluación del proyecto es favorable, entonces se llevará a cabo éste. Pero, ¿qué pasará después?. Normalmente no pasa nada en las corporaciones. Todos se olvidan de los recursos invertidos en el proyecto y su constante reevaluación.

¿Qué debe hacerse?. Constantemente cada año, o cada cierto periodo, debe reevaluarse el proyecto con los datos reales que se tengan al momento y

con una reproyección de los flujos futuros. Se puede elaborar una base de datos que tenga interfaces con los sistemas de información que coadyuven a monitoriar en línea y dar seguimiento a la valuación del proyecto.

Por ejemplo, al cabo de un año (cuadro 15) ya se tendría la información real de la inversión inicial y el flujo del primer año. También se tendrían nuevos supuestos y datos para poder re proyectar los flujos del segundo al último año. Con estos nuevos datos se pueden reevaluar el proyecto al año uno, tomando parte del proyecto (inversión inicial y el primer año) como una evaluación de un proyecto pasado, y el resto (a partir del segundo año) como una evaluación de un proyecto futuro.

Al cabo de dos años ya se tendría información real de la inversión inicial y de los flujos de los dos primeros años. Ahora también se tendrían nuevos supuestos y datos para re proyectar los flujos del tercero al último año. Y una vez más, hay que reevaluar el proyecto.

Nadie puede garantizar que los supuestos y datos iniciales se darán. Por lo tanto, ¿qué justifica dejar a la deriva sin una nueva reevaluación a los millones de pesos invertidos en el proyecto?.

CUADRO 15.

ESQUEMA GENERAL EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DURANTE EL TIEMPO.

Año 0 (antes de iniciar el proyecto.)

Inversión Inicial.	Flujo Año 1	Flujo Año 2	Flujo Año 3	Flujo Año 4	Flujo Año 5
Estimado.	Proyectado.	Proyectado.	Proyectado.	Proyectado.	Proyectado.

VPN

Año 1 (al cabo de un año de vida del proyecto)

Inversión inicial.	Flujo Año 1	Flujo Año 2	Flujo Año 3	Flujo Año 4	Flujo Año 5
Real.	Real.	Reproyectado.	Reproyectado.	Reproyectado.	Reproyectado.

VPN

Año 2 (al cabo de dos años de vida del proyecto)

Inversión inicial.	Flujo Año 1	Flujo Año 2	Flujo Año 3	Flujo Año 4	Flujo Año 5
Real.	Real.	Real.	Reproyectado.	Reproyectado.	Reproyectado.

VPN

Año 3 (al cabo de tres años de vida del proyecto)

Inversión Inicial.	Flujo Año 1	Flujo Año 2	Flujo Año 3	Flujo Año 4	Flujo Año 5
Real.	Real.	Real.	Real.	Reproyectado.	Reproyectado.

VPN

Año 4 (al cabo de cuatro años de vida del proyecto)

Inversión inicial.	Flujo Año 1	Flujo Año 2	Flujo Año 3	Flujo Año 4	Flujo Año 5
Real.	Real.	Real.	Real.	Real.	Reproyectado.

VPN

4.- TECNICAS DE EVALUACION.

Deben analizarse las distintas técnicas de evaluación de proyectos de inversión que se tienen. Para llevar a cabo una evaluación deben tenerse primero los flujos de efectivo esperados. Existen dos enfoques principales en la Evaluación de Proyectos de Inversión:

A) No consideran el Valor del Dinero en el Tiempo: Payback (Periodo de Recuperación), Tasa de Rendimiento Contable.

B) Si consideran el Valor del Dinero en el Tiempo: Valor Presente, Valor Futuro, Valor Presente Neto.

Es importante aclarar en términos generales que los flujos de efectivo pueden o no ser uniformes para cada periodo de la vida del proyecto. Como es conocido existe una clasificación general y practica de los proyectos de inversión entre otros:

Mutuamente Excluyentes.

No Excluyentes.

Valor Presente.-

Una determinación de Valor Presente, implica la conversión de todos los flujos de efectivo individuales a su equivalente del valor presente y la suma de los valores presentes individuales, a fin de obtener el Valor Presente Neto.

El término de Valor Presente, significa una cantidad en cierto tiempo de inicio o de base que es equivalente a un programa particular de ingresos y/o desembolsos bajo consideración. Si sólo se consideran desembolsos, el término se expresa mejor como *Costo de Valor Presente*.

Valor Futuro.-

El Valor Futuro se obtiene al convertir todos los flujos de efectivo individuales a su equivalente de valor futuro y al determinar el Valor Futuro Neto para el Proyecto.

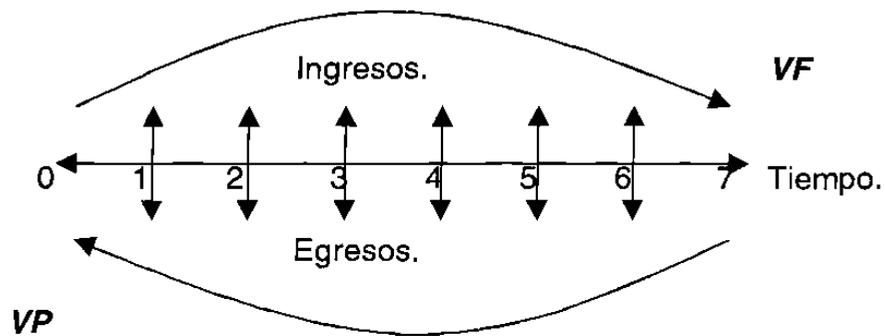
El término Valor Futuro significa una cantidad en cierta fecha de término o culminación que es equivalente a un programa particular de ingresos y/o desembolsos bajo consideración. Si sólo se consideran desembolsos, el término se expresa mejor como *Costo de Valor Futuro*, o simplemente *Costo Futuro*. El valor futuro también se le denomina *Valor Terminal*.

Valor Presente.

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

Valor Futuro.

$$VF = P (1 + i/m)^{n \cdot m}$$



En él (cuadro 16) se presenta un par de proyectos, el "A" y el "B". Cada uno tiene duración de cuatro periodos, y con flujos de efectivo en pesos constantes, es decir, ya eliminando el efecto de la inflación.

Sobre estos dos proyectos de inversión se aplicarán cinco herramientas de evaluación:

Periodo de Recuperación.

Periodo de Recuperación Descontado.

Valor Presente Neto.

Tasa Interna de Retorno.

Índice de Rentabilidad.

Ninguna de estas técnicas es autosuficiente. Todas proporcionan alguna información relevante en la toma de decisiones. Lo importante para cualquier tomador de decisiones es el entender el significado de cada una de ellas, su

determinación y sus limitaciones, con objeto de que pueda establecer un esquema de decisión lo más amplio posible donde se puedan evaluar los riesgos y posibles beneficios que presenta cada alternativa de inversión para la corporación.

CUADRO 16.

**FLUJOS DE EFECTIVO EN PESOS CONSTANTES.
PARA LOS PROYECTOS "A" Y "B".**

Periodo.	Proyecto "A"	Proyecto "B"
0	-1000	-1000
1	500	100
2	400	300
3	300	400
4	100	600

5.- PERIODO DE RECUPERACION (PR)

El Periodo de Recuperación, (PAYBACK) es simplemente la medición del número de periodos que tomará, con base en los flujos de efectivos netos futuros esperados, la recuperación de la inversión inicial.

En él (cuadro 17), el periodo de recuperación del proyecto A es de 2.33 periodos, mientras que el del proyecto B es de 3.33 periodos. ¿Cuál es mejor? Siempre se preferirá la recuperación más rápida posible, ya que el tiempo en sí representa un riesgo.

Esta técnica tiene algunas ventajas y desventajas. Algunas ventajas sobre la técnica de periodo de recuperación son:

VENTAJAS.

Simple de entender y explicar.

Es una medida de riesgo sobre el tiempo.

Cuando se menciona que es simple de entender y explicar se refiere simplemente a eso. Su obtención no requiere ni siquiera de una calculadora. Además, es muy fácil de explicar. Simplemente, imaginar en cuántos periodos se podrá recuperar la inversión inicial es tan lógico que es lo primero que todos hacemos cuando se nos presenta una alternativa de inversión.

CUADRO 17.

PERIODO DE RECUPERACION (PR)

<u>Periodo.</u>	<u>Proy. A</u>	<u>PR "A"</u>	<u>Proy. B</u>	<u>PR "B"</u>
0	-1000	-1000	-1000	-1000
1	500	$\frac{+500}{-500}$	100	$\frac{+100}{-900}$
2	400	$\frac{+400}{-100}$	300	$\frac{+300}{-600}$
3	300		400	$\frac{+400}{-200}$
4	100		600	
Saldo.	$\frac{100}{300}$	= 0.33	$\frac{200}{600}$	= 0.33
Residual.	300		600	
		PR "A" = 2.33		PR "B" = 3.33

Por otro lado, se considera una medida de riesgo en tiempo ya que indica por cuánto tiempo los recursos invertidos estarán en juego sin haberse recuperado.

Algunas desventajas que presenta el periodo de recuperación son:

DESVENTAJAS.

No considera el valor del dinero en el tiempo.

Visión limitada, no considera los flujos posteriores al periodo de recuperación.

No necesariamente maximiza el valor de la empresa.

Efectivamente la técnica de periodo de recuperación no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, lo cual implica que le da el mismo valor al flujo inicial que a flujos futuros. Es decir, se calcula el tiempo de recuperación de la inversión inicial, pero sin tomar en cuenta que ésta tuvo un costo de oportunidad y un riesgo en el tiempo.

Se dice que el periodo de recuperación tiene una visión limitada, ya que no considera los flujos posteriores a la recuperación. Esto es cierto que en el sentido que por principios tomaría aquel proyecto que se recupere más tarde tenga mejores flujos posteriores.

No necesariamente maximiza el valor de la corporación, ya que si se toma una decisión de inversión con el periodo de recuperación, seguramente se estará tomando el proyecto que implique menor riesgo en el tiempo, pero no aquel que ofrezca mayor beneficio financiero a la corporación. Sin embargo es de gran ayuda cuando la inversión se hace en un país en el cual existe Incertidumbre de índole política y nos interesa situacionalmente ver cuanto tiempo tarda en recuperar la inversión.

6.- PERIODO DE RECUPERACION DESCONTADO (PRD)

El periodo de recuperación descontado (DISCOUNTED PAYBACK) es la medición del número de periodos que se tomará, con base en los flujos de

efectivos netos futuros esperados, la recuperación de la inversión inicial, pero considerando el valor del dinero en el tiempo o bien el pago de intereses.

En él (cuadro 18) el periodo de recuperación descontado del proyecto A es de 2.95 periodos, mientras que el del proyecto B es de 3.88 periodos, igual que con el periodo de recuperación simple, siempre se preferirá la recuperación más rápida posible, ya que el tiempo en sí representa un riesgo.

Algunas ventajas sobre la técnica de periodo de recuperación descontado son:

VENTAJAS.

Considera el valor del dinero en el tiempo. (Solo hasta el momento en que se recupera la inversión, posteriormente lo deja de considerar para el resto de los flujos de efectivo).

Simple de entender y explicar.

Es una medida de riesgo sobre el tiempo.

El periodo de recuperación descontado considera el valor del dinero en el tiempo, es decir, se calcula una vez descontados los flujos futuros esperados. Para la determinación del PRD se afectaron primero los flujos con la tasa de descuento y posteriormente se calculó el periodo de recuperación. El PRD refleja no sólo el tiempo de recuperación de la inversión inicial, sino también los intereses que habría implicado el financiamiento esta inversión.

CUADRO 18.

PERIODO DE RECUPERACION DESCONTADO. (PRD)

PROYECTOS MUTUAMENTE EXCLUYENTES.

TASA DE DESCUENTO: 10%

<u>Periodo.</u>	<u>Proy. "A"</u>	<u>Flujos "A" Descontados.</u>	<u>PRD "A"</u>
0	-1000	$-1000 / (1 + 0.1)^0 = -1000$	-1000
1	500	$500 / (1 + 0.1)^1 = 455$	<u>+ 455</u> - 545
2	400	$400 / (1 + 0.1)^2 = 331$	<u>+ 331</u> - 214
3	300	$300 / (1 + 0.1)^3 = 225$	
4	100	$100 / (1 + 0.1)^4 = 68$	
		PRD (10%) = 2.95	

<u>Periodo.</u>	<u>Proy. "B"</u>	<u>Flujos "B" Descontados.</u>	<u>PRD "B"</u>
0	-1000	$-1000 / (1 + 0.1)^0 = -1000$	-1000
1	100	$100 / (1 + 0.1)^1 = 91$	<u>+ 91</u> - 909
2	300	$300 / (1 + 0.1)^2 = 248$	<u>+ 248</u> - 661
3	400	$400 / (1 + 0.1)^3 = 301$	<u>+ 301</u> - 360
4	600	$600 / (1 + 0.1)^4 = 410$	
		PRD (10%) = 3.88	

El proyecto "A" con el enfoque del PRD resulta mas atractivo en su Período de Recuperación.

Si bien el proceso sigue siendo lógico, la conclusión del valor del dinero en el tiempo ya complica el cálculo y la percepción del método en la mente del tomador de decisiones.

Algunas desventajas que presenta el periodo de recuperación descontado son:

DESVENTAJAS.

Hay que estimar una tasa de descuento.

Visión limitada, no considera los flujos posteriores al periodo de recuperación.

No necesariamente maximiza el valor de la empresa.

La estimación de la tasa de descuento, del valor del dinero en el tiempo, no es algo fácil de hacer y justificar en la realidad.

Al igual que el periodo de recuperación, el periodo de recuperación descontado, tiene una visión limitada, ya que no considera los flujos posteriores a la recuperación, y no necesariamente maximiza el valor de la corporación.

7.- VALOR PRESENTE NETO.

TREMA.-

Por lo general es difícil determinar la Tasa de Recuperación Mínima Aceptada (TREMA), en ocasiones también denominada Costo de Capital, para las propuestas de una empresa. Desde el punto de vista sólo monetario, debe seleccionarse esta Tasa de Recuperación Mínima para maximizar el bienestar económico de los actuales dueños, la manifestación externa de este punto de vista es que una inversión debe realizarse siempre y cuando mejore el valor presente del capital propio del dueño actual de la empresa.

Se le define como la Tasa Atractiva Mínima para la empresa, como la recuperación que podría obtenerse invirtiendo en otra parte (el concepto costo de oportunidad).

TIR.-

Es la tasa de descuento máxima que puede exigírsele a un proyecto, es la suma desde cero hasta "n" del Valor Presente de los flujos esperados para el proyecto, descontados a una tasa que se obtenga un Valor Presente Neto (VPN) igual a cero. Para saber lo anterior se usa la ecuación:

$$P = \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \frac{FNE4}{(1+i)^4} + \frac{FNE5 + VS.}{(1+i)^5}$$

FNE. = flujos de efectivo en el periodo "t".

i = Tasa Interna de Retorno.

P = Inversión inicial.

Se determina por medio de tanteos (prueba y error), hasta que la "i" haga igual la suma de los flujos descontados, a la inversión inicial "P", es decir, se hace variar la "i" hasta que satisfaga la igualdad de ésta. Tal denominación permitirá conocer el rendimiento real de esta inversión. Así mismo se puede calcular vía interpolación, lo cual más adelante se detallara.

Entre las diversas definiciones de la Tasa de Recuperación, la más popular es la tasa de interés que produce un valor presente neto de 0, tal tasa de recuperación se le denomina Tasa de Recuperación Interna.

El valor presente neto (VPN) o valor actual (NET PRESENT VALUE) es el beneficio del proyecto de los flujos de efectivo, a Valor Presente, en exceso para la corporación, una vez descontado el costo de las fuentes de financiamiento y el pago de la inversión inicial.

En él (cuadro 19) podemos observar la definición matemática financiera del valor presente neto, es la suma desde cero hasta "n" del valor presente de los flujos esperados para el proyecto. Es decir, consiste en tomar los valores presentes de cada flujo y sumarizarlos, o bien, sacar un valor neto de toda la serie de flujos descontados, incluyendo la inversión inicial.

De esta manera, en él (cuadro 19) se puede ver el cálculo matemático del valor presente neto del proyecto A, cuyo resultado es de \$78.82, mientras que el del proyecto B es de \$49.18, definitivamente \$78.82 son más que \$49.18 lo que implica que el proyecto A puede aportar mayor riqueza a la corporación.

En él (cuadro 20) se muestra un esquema en el tiempo de cómo se verían los flujos para el cálculo del VPN. Se puede apreciar la inversión inicial y el flujo esperado para cada periodo, la aplicación que se le daría a cada flujo en pago de intereses, en amortización de la deuda y como sobrante, así como el saldo de la deuda en cada periodo.

Así al final del cuarto periodo el saldo sería, considerando el último flujo, el sobrante y los intereses a favor generados, un total de \$115.40. esto equivalen al valor futuro neto (VFN) en el periodo cuarto. Este VFN de \$115.40 traído a valor presente ($115.40 \text{ entre } 1.10 \text{ elevado a la potencia } 4$) equivalente al valor presente neto de \$78.82.

Con este esquema de demostración del valor presente neto se puede entender la definición inicial que se hizo. Los \$78.82 de VPN del proyecto A son un beneficio en exceso, a valor presente, para la corporación, después de haber pagado el costo de las fuentes de financiamiento (intereses en este caso) y la recuperación de la inversión inicial (amortización de deuda en este caso).

CUADRO 19.

VALOR PRESENTE NETO (VPN) O VALOR ACTUAL NETO (VAN)

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

Siendo. St = Flujo de efectivo en el periodo "t"
 n = Números de periodos de vida del proyecto.
 i = Tasa de descuento.

$$VPN (10\%)_A = \frac{-1000}{(1+0.1)^0} + \frac{500}{(1+0.1)^1} + \frac{400}{(1+0.1)^2} + \frac{300}{(1+0.1)^3} + \frac{100}{(1+0.1)^4}$$

$$VPN (10\%) = -1000 + 455 + 331 + 225 + 68$$

$$VPN (10\%)_A = \mathbf{\$78.82}$$

$$VPN (10\%)_B = \frac{-1000}{(1+0.1)^0} + \frac{100}{(1+0.1)^1} + \frac{300}{(1+0.1)^2} + \frac{400}{(1+0.1)^3} + \frac{600}{(1+0.1)^4}$$

$$VPN (10\%) = -1000 + 91 + 248 + 301 + 410$$

$$VPN (10\%)_B = \mathbf{\$49.18}$$

CUADRO 20.

DEMOSTRACION DEL VALOR PRESENTE NETO.

Periodo.	Flujo.	Aplicación del Flujo.	Deuda.
0	- \$1,000		\$ 1,000
1	+ \$500	Pago de intereses: \$100. (10% del Saldo de la Deuda) Amortización de Deuda: \$400	\$ 600
2	+ \$400	Pago de intereses: \$60 (10% del Saldo de la Deuda) Amortización de Deuda: \$340	\$ 260
3	+ \$300	Pago de intereses: \$26 (10% del Saldo de la Deuda) Amortización de Deuda: \$260 Sobrante: \$14	\$ 0
4	+ \$100		

TOTAL AL FINAL DEL PERIODO 4:

\$ 100.00	de Flujo del Periodo 4.
\$ 14.00	de Sobrante del Periodo 3
\$ 1.40	de intereses del Sobrante del periodo del 3 a una tasa del 10%.
<hr/>	
\$ 115.40	de Saldo total al final del periodo 4.

La técnica de valor presente neto tiene algunas ventajas y desventajas, algunas ventajas sobre la técnica de valor presente neto son:

VENTAJAS.

Considera el valor del dinero en el tiempo.

Considera todos los flujos del proyecto.

Maximiza el valor de la empresa.

El VPN de varios proyectos es acumulable.

El valor presente neto considera el valor del dinero en el tiempo, es decir, se calcula una vez descontados los flujos futuros esperados. Para la determinación del VPN se afectaron primero los flujos con la tasa de descuento y posteriormente se sumaron para obtener un valor neto. El VPN muestra el valor del proyecto después de pagar el costo de las fuentes de financiamiento.

A diferencia del periodo de recuperación, el valor presente neto toma en cuenta para su cálculo todos los flujos del proyecto, desde la inversión inicial hasta el flujo que se da en el último periodo.

El valor presente neto maximiza el valor de la empresa. Es más, es la única técnica que puede ayudar a este propósito. Cuando la decisión de inversión en un proyecto se hace sobre la base de VPN, es seguro que se está tomando la alternativa que ofrece incrementar en mayor cantidad el valor de la corporación. Puede ser que el VPN no tome en cuenta otros aspectos, como pueden ser los

relacionados con riesgo, pero definitivamente es el único que puede ayudar a tomar la alternativa que más valor ofrece.

Cuando se tiene varios proyectos, y éstos se decide llevarlos a cabo en conjunto, entonces los valores presentes netos de cada uno se pueden sumar algebraicamente y obtenerse un VPN total de todos los proyectos.

Algunas desventajas que presenta el valor presente neto son:

DESVENTAJAS.

Hay que estimar una tasa de descuento. (la cual es el costo de oportunidad)

Complicado. (respecto de no impactar en la vida del proyecto en cuestión)

La estimación de la tasa de descuento, del valor del dinero en el tiempo, no es algo fácil de hacer y justificar en la realidad. Por otro lado, el cálculo del valor presente neto ya no es fácil de llevar a cabo, ni fácil de explicar. Su concepto ya requiere de cierto conocimiento financiero para quien quiere entenderlo.

8.- TASA INTERNA DE RETORNO.

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de descuento máxima que se le puede exigir a un proyecto. La definición de la tasa interna de retorno (TIR) se observa en él (cuadro 21) es la sumatoria desde cero hasta "n" del valor presente de los flujos esperados para el proyecto, descontados a una tasa tal que se obtenga un valor presente neto (VPN) igual a cero. Es decir, consiste en encontrar una tasa de descuento para que, conocidos los flujos de efectivo esperados para

el proyecto, nos arroje un VPN igual a cero, que es el valor mínimo que puede aceptarse. TIR, presume que las utilidades que genera el proyecto sé reinvierten directamente en la vida del mismo, lo cual no necesariamente en su comportamiento en la vida del proyecto.

En él (cuadro 21), se puede ver el planteamiento de la tasa interna de retorno del proyecto A, cuyo resultado es de 14.54%, mientras que para el proyecto B es de 11.90%, definitivamente 14.54% es mejor que 11.90% lo que implica que el proyecto A está mas protegido en caso de que la tasa de descuento se incrementara.

Una mala interpretación común sobre la definición de la tasa interna de retorno (TIR) es que se trata de la rentabilidad del proyecto. Esto es totalmente falso. La TIR no representa rentabilidad, simplemente la tasa de descuento máxima que puede aceptar el proyecto. Existe otra medición de rentabilidad en la evaluación de proyectos, que es precisamente el índice de rentabilidad (IR), del cual se hablará más adelante. Sin embargo, la TIR simplemente debe verse como un parámetro que nos indica qué tan protegido está un proyecto sobre el riesgo de que aumente la tasa de descuento.

Algunas ventajas sobre la técnica de la tasa interna de retorno son:

VENTAJAS.

Considera el valor del dinero en el tiempo.

Considera todos los flujos del proyecto.

Es una medida de riesgo en tasa.

La tasa interna de retorno considera el valor del dinero en el tiempo. Es más la TIR misma es una medida del valor del dinero en el tiempo.

Al igual que en el VPN, la TIR toma en cuenta para su cálculo todos los flujos del proyecto, desde la inversión inicial hasta el flujo que se da en el último periodo. La TIR es una medida de riesgo en cuanto a tasa. Mientras mayor sea la TIR, nos indica que el proyecto está más protegido en caso de que se elevara la tasa de descuento. Una vez más mientras más incierto es el entorno, mientras más inestable es un país, las medidas de riesgo toman importancia. En un país desarrollado, donde las tasas son estables, la TIR puede ser poco importante. En cambio, en un país inestable donde las tasas de interés son volátiles, donde la decisión de inversión se basa en tasas que pueden variar fácilmente en el futuro, una medida de riesgo sobre la tasa como es la TIR tiene importancia para el tomador de decisiones.

CUADRO 21.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

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

Siendo:

St = Flujo de efectivo en el periodo "t".

n = Número de periodos de vida del proyecto.

i* = Tasa Interna de Retorno.

$$VPN_A = 0 = \frac{-1,000}{(1+i^*)^0} + \frac{500}{(1+i^*)^1} + \frac{400}{(1+i^*)^2} + \frac{300}{(1+i^*)^3} + \frac{100}{(1+i^*)^4}$$

		Valores Presentes.			
				10%	15%
Año.	Flujos	PVIF 10%	PVIF 15%		
1	500	.909	.870	454.50	435.00
2	400	.826	.756	330.40	302.40
3	300	.751	.658	225.30	197.40
4	100	.683	.572	68.30	57.20
				1,078.50	992.00

Utilizando la Interpolación Lineal se obtiene:

10%	1,078.50	Flujos netos descontados.
15%	992.00	Flujos netos descontados.
5%	86.50	

1,078.50	Flujos descontados al 10%.
1,000.00	Inversión.
78.50	

86.50	5%
78.50	X

$$X = .0454$$

De donde la Tasa Interna de Retorno será $10\% + .0454 = 14.54\%$

$$TIR_A = 14.54\%$$

CUADRO 21.

$$VPN_B = 0 = \frac{-1,000}{(1+i^*)^0} + \frac{100}{(1+i^*)^1} + \frac{300}{(1+i^*)^2} + \frac{400}{(1+i^*)^3} + \frac{600}{(1+i^*)^4}$$

Año.	Flujos	PVIF 10%	PVIF 15%	Valores Presentes.	
				10%	15%
1	100	.909	.870	90.90	87.00
2	300	.826	.756	247.80	226.80
3	400	.751	.658	300.40	263.20
4	600	.683	.572	409.80	343.20
				<u>1,048.90</u>	<u>920.20</u>

Utilizando la Interpolación Lineal se obtiene:

10%	1,048.90	Flujos netos descontados.
15%	920.20	Flujos netos descontados.
5%	128.70	

1,048.90	Flujos descontados al 10%.
<u>1,000.00</u>	Inversión.
48.90	

128.70	5%
48.90	<u>X</u>

$$X = .0190$$

De donde la Tasa Interna de Retorno será $10\% + .0190 = 11.90\%$

$$TIR_B = 11.90\%$$

Algunas desventajas que presenta la tasa interna de retorno son:

DESVENTAJAS.

Complicada.

No necesariamente maximiza el valor de la empresa.

El cálculo de la tasa interna de retorno no solo es difícil matemáticamente hablando. Para empezar, el cálculo de la solución de la TIR a partir de la ecuación planteada es difícil de obtener, ya que no se puede despejar el valor de i^* . Sólo a partir de un proceso de prueba y error, que normalmente se hace con ayuda de una calculadora financiera o de una computadora.

Sin embargo, la tasa interna de retorno tiene otras complicaciones, en caso de proyectos que no sean normales (un proyecto normal es aquel que tiene una inversión inicial y beneficios netos posteriores), el proyecto puede representar resultados matemáticos válidos de la TIR, pero irrelevantes desde un punto de vista financiero. Un proyecto que no sea normal puede representar una TIR negativa, lo cual no tiene sentido desde el punto de vista financiero, ya que las tasas negativas no existen. También un proyecto que no sea normal puede presentar varias soluciones para la TIR, las cuales habría que ir analizando con cuidado, así como los rangos que presentan. Por último, un proyecto que no sea normal puede presentar una solución para la TIR que consista en un número irreal o imaginario, es decir, un valor multiplicado por la raíz cuadrada de menos uno ((-

1) $\frac{1}{2}$). Todo esto hace que la TIR se pueda volver bastante complicada en su interpretación.

La otra desventaja es que la tasa interna de retorno no necesariamente maximiza el valor de la corporación, ya que una TIR grande no implica que se esté tomando el proyecto que genere la mayor riqueza, es decir, el proyecto con el mayor VPN. Lo único que sé ésta determinando, si se utiliza el criterio de la TIR para seleccionar entre dos o más proyectos, es que se está tomando el proyecto con el menor nivel de riesgo.

9.-INDICE DE RENTABILIDAD.

El índice de rentabilidad es una medida de rentabilidad a valor presente del proyecto, o el beneficio marginal descontado por peso invertido, o simplemente una relación beneficio – costo, pero a valor presente.

En él (cuadro 22) podemos ver la definición del índice de rentabilidad (IR), es la razón de la sumatoria desde uno hasta “n” del valor presente de los flujos futuros esperados para el proyecto divididos entre el valor absoluto de la inversión inicial. También se puede definir el IR como la división del valor presente neto (VPN) entre el valor absoluto de la inversión inicial, más uno.

De esta manera, en él (cuadro 22) se puede ver el cálculo del índice de rentabilidad para el proyecto A, cuyo resultado es de 1.07882, mientras que para el proyecto B es de 1.04918, lo que implica que definitivamente el proyecto A es más rentable que el B, o que por peso invertido en el proyecto A produce un beneficio mayor, a valor presente, que el proyecto B.

La técnica de índice de rentabilidad tiene algunas ventajas y desventajas.

Algunas ventajas sobre la técnica de rentabilidad son:

VENTAJAS.

Considera el valor del dinero en el tiempo.

Considera todos los flujos del proyecto.

Es una medida de beneficio marginal.

Es una medida de rentabilidad a valor presente.

Permite comparar proyectos de diferente tamaño.

El índice de rentabilidad considera el valor del dinero en el tiempo, ya que para su determinación se parte del valor presente de los flujos, es decir, de los flujos futuros descontados.

Al igual que en el VPN y la TIR, el IR toma en cuenta para su cálculo todos los flujos del proyecto, desde la inversión inicial hasta el flujo que se da en el último período. Es una medida de beneficio marginal, ya que el IR refleja el beneficio que se obtiene por peso invertido, a valor presente. Asimismo, es una medida de rentabilidad a valor presente, ya que expresa el beneficio esperado del proyecto. Esta rentabilidad se muestra como una razón, es decir uno más de la rentabilidad. Por ejemplo, en el proyecto A se puede decir que la rentabilidad a valor presente es de 7.88%, ya que el índice de rentabilidad es de 1.0788.

El índice de rentabilidad permite comparar proyectos de diferentes tamaño, sobre todo cuando éstos se pueden repetir varias veces.

CUADRO 22.

INDICE DE RENTABILIDAD (IR)

$$IR = \frac{\text{VP Flujos Futuros.}}{[\text{Inversión Inicial}]} = \frac{\text{VPN.}}{[\text{Inversión Inicial}]} + 1$$

$$IR (10\%)_A = \frac{\frac{500}{(1+0.1)^1} + \frac{400}{(1+0.1)^2} + \frac{300}{(1+0.1)^3} + \frac{100}{(1+0.1)^4}}{1,000}$$

o

$$IR (10\%)_A = \frac{78.82}{1,000} + 1 = 1.07882$$

$$IR (10\%)_B = \frac{\frac{100}{(1+0.1)^1} + \frac{300}{(1+0.1)^2} + \frac{400}{(1+0.1)^3} + \frac{600}{(1+0.1)^4}}{1,000}$$

o

$$IR (10\%)_B = \frac{49.18}{1,000} + 1 = 1.04918$$

Algunas desventajas que presenta el índice de rentabilidad son:

DESVENTAJAS.

Complicado.

No necesariamente maximiza el valor de la empresa.

El cálculo del índice de rentabilidad es tan complicado (o tan simple) como el del valor presente neto, además de que su concepto no es tan fácil de entender para cualquier persona. Aunque se trata de una simple medida de rentabilidad, o de beneficio – costo, el concepto de valor presente que tiene este índice lo hace más complejo que las mediciones comunes.

La otra desventaja es que el índice de rentabilidad no necesariamente maximiza el valor de la corporación, ya que un IR grande no implica que se está tomando el proyecto que genere la mayor riqueza, es decir, el proyecto con el mayor VPN. Lo único que se está determinando, si se utiliza el criterio del IR para seleccionar entre dos o más proyectos, es que se está tomando el proyecto más rentable por peso invertido, pero sin considerar aspectos de tamaño de la inversión.

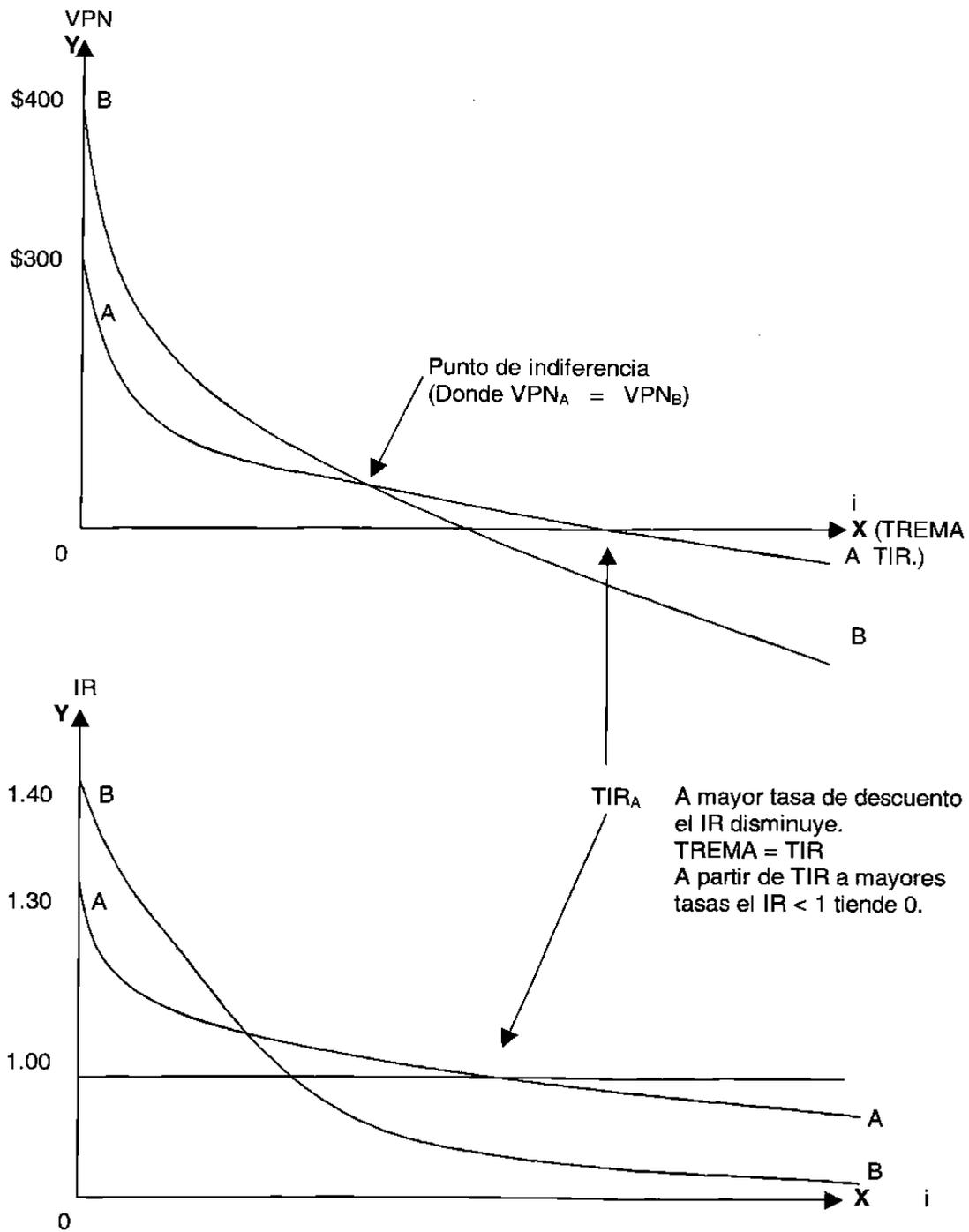
10.- GRAFICAS DE VPN, TIR E IR.

En él (cuadro 23) se puede ver estas gráficas. En la primera, la superior se ha graficado, con la tasa de descuento en el eje de las abscisas (eje X), y los valores de VPN en el eje de las ordenadas (eje Y). Como se puede ver, a mayor tasa el VPN tiende a disminuir, hasta llegar al punto en que la tasa de descuento

es igual a la TIR, con lo que el VPN es igual a cero. A partir de esta tasa TIR, para tasa mayores el VPN es negativo, y tiende a un valor igual a la inversión inicial.

En la segunda gráfica, la inferior se ha graficado, con la tasa de descuento en el eje de las abscisas (eje X), y los valores de IR en el eje de las ordenadas (eje Y). Como se puede ver, a mayor tasa el IR tiende a disminuir, hasta llegar al punto en que la tasa de descuento es igual a la TIR, con lo que el IR es igual a uno. A partir de esta tasa TIR, para tasas mayores el IR es menor a uno, y tiende a cero.

CUADRO 23.

GRAFICA DE LA FUNCION DE VPN, TIR e IR.

11.- COMO Y CUANDO UTILIZAR CADA TECNICA.

En él (cuadro 24) se tiene la evaluación de los proyectos C, D, E y F. Cada uno de estos proyectos tiene una inversión inicial, distinta por cierto entre todos ellos, y se presentan posteriormente beneficios durante los siguientes dos periodos.

Si se evaluaran cada proyecto por separado, cualquier técnica que considera el valor del dinero en el tiempo se podría usar simplemente para determinar si se debe o no tomarse un proyecto. Por ejemplo, tanto para los proyectos C, D y F (no el E), todas y cada una de sus técnicas muestra que los proyectos son recomendables. El PRD en cada uno de estos tres proyectos es menor a dos, que es el número de periodos de vida de cada proyecto, lo que muestra que la inversión inicial y el costo de las fuentes de financiamiento se recuperará antes de que se termine el tiempo de vida de cada proyecto.

El VPN en cada uno de estos tres proyectos (C, D y F) es mayor a cero, lo que quiere decir que se tiene un beneficio en exceso después de pagar la inversión inicial y el costo de las fuentes de financiamiento. El IR en cada uno de estos tres proyectos es mayor a uno, lo que quiere decir que se tiene un rendimiento positivo por peso invertido. Por ultimo la TIR en cada uno de estos tres proyectos es superior a la tasa de descuento, en este caso 20%, lo que indica que hasta esa tasa de descuento cada proyecto seguiría teniendo un VPN superior a cero.

Como se puede ver, entre ninguna de las técnicas de evaluación que consideran el valor del dinero en el tiempo (PRD, VPN, IR y TIR) hay

contradicción. Todas muestran que cada proyecto, en forma individual, es recomendable para la corporación.

Asimismo, en el caso del proyecto E, todas las técnicas de evaluación que consideran el valor del dinero en el tiempo muestran que el proyecto no es recomendable para la corporación. En cuanto al PRD, no se puede recuperar el proyecto en los dos periodos de vida del proyecto. El VPN es negativo, el IR es menor a uno, y la TIR es menor a la tasa de descuento.

De esta forma, si se trata de proyectos individuales, cada técnica por separado podría prácticamente indicar si se debe o no tomarse el proyecto. Pero, ¿qué pasa cuando se trata de proyectos excluyentes entre sí?, Veamos varias posibles situaciones.

- a) ¿Cuál proyecto debiera tomarse si se tratara de proyectos excluyentes entre sí (C o D o E o F), y si sólo se puede invertir una sola vez en cada uno?. Por ejemplo, supongamos que se trata de cuatro posibles negocios por llevar a cabo pero que sólo se puede atender uno de ellos, o que se trata de instalar una línea de producción en la planta pero sólo se tiene espacio para una de ellas. En este caso debería tomarse el proyecto C, ya que tiene el VPN más grande de todos, con lo que se maximizaría el valor de la corporación.

- b) ¿Cuál proyecto debiera tomarse si se tratara de proyectos excluyentes entre sí (C o D o E o F), pero se puede invertir varias veces en uno de ellos? Por ejemplo supongamos que se trata de desarrollar el mercado de uno de estos productos, o líneas de producción, pero se puede multiplicar tantas veces como se quiera. En este caso de debiera tomarse el proyecto F, ya tiene el IR más grande de todos, con lo que maximizaría el valor de la corporación. Es decir, es mejor llevar a cabo tres veces el proyecto F que solo requiere una inversión inicial de \$10 en vez de llevar a cabo una sola vez el proyecto C, que requiere una inversión inicial de \$30. Tres veces el VPN del proyecto F es mayor que una vez el VPN del proyecto C, en la misma proporción que el IR de F es mayor al IR de C (en este caso se supone que la multiplicación de uno de estos proyectos no implica una reducción en el IR).
- c) ¿Cuál proyecto debiera tomarse si se trata de proyectos no – excluyentes entre sí (C y/o D y/o E y/o F), pero sólo se puede invertir una vez en cada uno? Por ejemplo, supongamos que se trata de cuatro posibles proyectos de ampliación en un centro comercial; se pueden hacer todos, algunos o ninguno, pero sólo una vez cada uno. En este caso debieran tomarse el proyecto C, D, y F, ya que todos ellos tienen un VPN mayor a cero, con lo que con los tres se maximizaría el valor de la corporación. El proyecto E no se tomaría ya que tiene un VPN negativo, lo que decrementaría el valor de la corporación.

Con este análisis se puede apreciar que lo relevante en cualquier decisión es maximizar el valor de la corporación. Por esto siempre la decisión se basó en el máximo VPN o el máximo IR (finalmente una medición basada en VPN).

Cuando se comienza a tomar en cuenta el riesgo, las otras técnicas cobran importancia. Volvamos al primer caso, ¿cuál proyecto debería tomarse si se tratara de proyectos excluyentes entre sí (C o D o E o F), y si solo se puede invertir una vez en cada uno? Es claro que el VPN de C es mayor. Sin embargo, el F tiene menor VPN, pero por el contrario representa menor riesgo que el C.

Si se observa el PRD, el proyecto C requiere de 1.53 periodos, cuando el proyecto F requiere de sólo 1.44 periodos para ser recuperado. Es decir, el proyecto F implica menor riesgo en el tiempo. Si el caso fuera un inversionista adverso al riesgo, se le puede ofrecer el proyecto F, pero señalando que esta reducción en el riesgo tiempo implica un VPN menor en \$3.89 (\$8.19 menos \$4.30). En otras palabras, la reducción de riesgo en tiempo cuesta \$3.89 a valor presente.

Si se observa la TIR, el proyecto C puede soportar hasta una tasa de descuento del 42%, cuando el proyecto F puede soportar hasta una tasa de descuento del 52%. Es decir, también, el proyecto F implica menor riesgo, ahora en tasa. Si el caso fuera un inversionista adverso al riesgo, se le puede ofrecer el proyecto F, pero señalando que la ampliación en la TIR, en la tasa que puede soportar el proyecto, implica un VPN menor en \$3.89 (\$8.19 menos \$4.30). En otras palabras, la reducción de riesgo en tasa cuesta \$3.89 a valor presente.

CUADRO 24.

QUE TECNICA SE DEBE UTILIZAR.

Periodo.	Proyecto C	Proyecto D	Proyecto E	Proyecto F
0	-30	-40	-25	-10
1	25	25	15	8
2	25	36	15	11
PR	1.20	1.42	1.67	<u>1.18</u>
PRD(20%)	1.53	1.77	N/R	<u>1.44</u>
VPN(20%)	<u>\$8.19</u>	\$5.83	(\$2.08)	\$4.30
IR(20%)	1.27	1.15	0.92	<u>1.43</u>
TIR	42%	31%	13%	<u>52%</u>

N/R: No Recuperable.

12.- RESUMEN DE METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS.

Para determinar, en él (cuadro 25) se presenta un resumen total de los puntos más relevantes de cada método. También se presentan los rangos de aceptación para cada método.

CUADRO 25.

RESUMEN DE METODOS DE EVALUACION DE PROYECTOS.

PUNTOS RELEVANTES DE CADA METODO.

Método	Característica Principal.	Unidad de Medida.	Parámetro de Aceptación.
PRD	Riesgo en Tiempo.	Periodos.	$< N$
VPN	Valor del Proyecto.	\$	> 0
IR	Rentabilidad.	Indice.	> 1
TIR	Riesgo en Tasa.	%	$> i$

RANGOS DE ACEPTACION PARA CADA METODO.

Método.	Aceptar.	Punto Crítico.	No Aceptar.
PRD	$< N$	$= N$	$> N$
VPN	> 0	$= 0$	< 0
IR	> 1	$= 1$	< 1
TIR	$> i$	$= i$	$< i$

N = Tiempo de vida del proyecto.

i = Tasa de descuento.

CAPITULO V.
MARCO OPERATIVO.

1.- ADMINISTRATIVO.

La organización de Administración y Finanzas del proyecto, debe verdaderamente constituirse en una unidad de servicios, más preocupada de resolver los problemas de la ejecución que de rigidizarla; ello sin perjuicio de los controles fundamentales que deberá implementar. El momento de su puesta en funcionamiento, con equipo "base" de personal, debe ser más bien en etapas tempranas del proyecto, porque su aporte a la implementación de un enfoque administrativo y dirección integrada es insustituible, y no puede improvisarse de un día para otro, menos aún cuando el proyecto ya ha alcanzado un cierto ritmo de actividad.

Las Leyes que regulan la contratación de personal, sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al finalizar el ejercicio.

Prestaciones sociales a los trabajadores. Vacaciones, incentivos, seguridad social, ayuda a la vivienda, etcétera.

Ley sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo, soportado con políticas, procedimientos, sistemas que tengan interfase y partan de una base de datos común (sistemas de información)

2.- FINANCIERO.

La planeación financiera es una de las claves para el éxito de una empresa, y un buen análisis financiero detectara la fuerza y los puntos débiles de un negocio. Es claro que hay que esforzarse por mantener los puntos fuertes y corregir los puntos débiles antes de que causen problemas. El análisis de las tasas o razones financieras es el método que no toma en cuenta el valor del

dinero a través del tiempo. Esto es válido, ya que los datos que toma para su análisis provienen de la hoja del Balance General. Esta hoja contiene información de la empresa tomada en un punto en el tiempo, usualmente el fin de año o fin del periodo contable, a diferencia de los métodos VPN y TIR, cuyos datos base están tomados del estado de resultados que contiene información sobre flujos de efectivo concentrados al finalizar el periodo.

Existen cuatro tipos básicos de razones financieras. La información que surja de éstas puede tener interés para personas o entidades externas o internas a la empresa. Por ejemplo, a la institución bancaria ya que va a prestar dinero a la empresa le interesará si ésta tiene suficiente liquidez como para que su restitución monetaria no peligre.

Los cuatro tipos básicos de razones son:

1.- Razones de Liquidez.

Miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones (pagos) a corto plazo, entre ellas figuran:

- a) Tasa Circulante.
- b) Prueba del Acido.

2.- Tasas de Apalancamiento.

Miden el grado en que las empresas se ha financiado por medio de la deuda, están incluidas:

- a) Razón de deuda total a activo total.
- b) Número de veces que se gana el interés.

3.- Tasa de Actividad.

Este tipo de tasa no se puede aplicar en la evaluación de un proyecto, ya que, como su nombre lo indica, mide la efectividad de la actividad empresarial y cuando se realiza el estudio no existe tal actividad.

- a) Periodo promedio de recolección.
- b) Rotación de activo total.

4.- Tasa de rentabilidad.

La rentabilidad es el resultado neto de un gran número de políticas y decisiones. En realidad, las tasas de este tipo revelan qué tan efectivamente se está administrando la empresa.

- a) Tasa de margen de beneficio sobre ventas.
- b) Rendimientos sobre los activos totales.
- c) Tasa de rendimiento sobre el valor neto de la empresa.

Así mismo se debe realizar un estudio sobre la estructura financiera, determinar cuánto capital (y cuáles fuentes) debe aplicarse a las inversiones de proyectos es una función de los requerimientos individuales de inversión de

proyectos; de la rentabilidad, el tipo y riesgo esperados; del monto, las condiciones y el precio de los fondos que se van a obtener de fuentes internas o externas, así como las políticas y las condiciones financieras de la empresa.

Es innegable que el dinero tiene un costo y, por lo tanto, toda organización trata de que el rendimiento del dinero sea el mayor posible con respecto a su costo, pues en la medida en que se logre mayor diferencia entre el costo y el rendimiento, aumenta el valor de la empresa. Es necesario calcular si el rendimiento que generan los proyectos estará por encima del costo de capital de la empresa; si no es así, deben rechazarse. También el costo de capital sirve como marco de referencia o tasa mínima a la cual deben descontarse los flujos de efectivo de un proyecto para traerlos a valor presente. Costo de Capital Ponderado de una empresa es lo que le cuesta en promedio a la empresa cada peso que está utilizando, sin importar si es financiado por recursos ajenos o propios.

En el proceso de efectuar la valuación de un proyecto de inversión es importante entender bien el negocio en el que se pretende invertir así como el entorno en el cual está inmerso. Dentro de este contexto se deben estudiar los diferentes escenarios que pueden ocurrir tanto en la industria como en la propia empresa, de tal forma que ello permita generar una visión más completa del proyecto en el que se desea incursionar. Una vez que se ha cumplido con esta actividad de entender el negocio o proyecto, así como su entorno, se procede a la determinación de supuestos y expectativas sobre los cuales deberá efectuarse el estudio de dicho proyecto. Después se proyectan los flujos que va a generar el proyecto, utilizando diferentes herramientas financieras y simulando dichos flujos

con diferentes escenarios de tal manera que estos datos se procedan a realizar un análisis cuantitativo a través de los diferentes métodos.

El valor Económico Agregado (EVA), cada día es mas usado para evaluar proyectos de inversión, es la generación de riqueza de un negocio o un proyecto en un periodo determinado proveniente de la utilidad de operación después de impuestos ajustada por el costo de oportunidad que tienen los accionistas sobre su inversión.

Este enfoque actualmente ha cobrado mucha relevancia, debido a que motiva a que los directivos no canalicen sus energías a verificar la exactitud de los datos o información del proyecto de inversión, ni en hacer más complejo el modelo para efectuar dicho estudio, sino dirigiéndolas para determinar los principales generadores de valor, de dicho proyecto o del negocio y cómo hacer para que el valor que cada uno aumente.

3.- LEGAL.

En toda nación existe una constitución o su equivalencia que rige los actos tanto del Gobierno en el poder como de las instituciones y los individuos. A esa norma le sigue una serie de códigos de la más diversa índole, como fiscal, el sanitario, el civil y el penal; finalmente, existe una serie de reglamentos de carácter local o regional, casi siempre sobre los mismos aspectos, en los cuales los proyectos de inversión pudiesen quedar circunscritos.

Es obvio señalar que tanto la constitución, como una gran parte de los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales, repercuten de alguna

manera sobre un proyecto, y por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta, ya que toda actividad empresarial y lucrativa se encuentra incorporada a determinado marco jurídico.

No hay que olvidar que un proyecto, por muy rentable que sea, antes de ponerse en marcha debe incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas vigentes. Desde la primera actividad al poner en marcha un proyecto, que es la constitución legal de la empresa, la ley dicta los tipos de sociedad permitidos, su funcionamiento, sus restricciones, dentro de las cuales la más importante es la forma y el monto de participación extranjera en la empresa. Por eso, la primera decisión jurídica que se adopta es de tipo de sociedad que va a operar la empresa y la forma de su administración. En segundo lugar, determinar la forma de participación extranjera en caso de que llegara a existir. Así mismo todo lo relacionado con la forma de estructura accionaria y las condiciones en que operará y/o sufrirá cambios, esta misma lo cual es importante desde un punto de vista táctico y estratégico no solo en lo financiero, sino también en lo operacional y es el grupo directivo que tomará las decisiones al particular para dar seguimiento postimplementación de estas decisiones de inversión.

4.- FISCAL.

La Ley del Impuesto sobre la Renta rige todo lo concerniente a: Tratamiento fiscal sobre depreciación, y amortización, método fiscal para la evaluación de inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuantas incobrables, impuestos por pagar, ganancias retenidas, gastos que pueden deducirse, y los que no están sujetos a esta maniobra, etcétera.

Si la empresa adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay que conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven.

La Ley del Impuesto sobre la Renta dice en su artículo 24, fracción VIII: "Son deducibles de impuestos los intereses pagados por capitales tomados en préstamo siempre que éstos se hayan invertido en los fines del negocio". Esto implica que cuando se pide un préstamo, hay que saber hacer el tratamiento fiscal adecuado a los intereses y pago a principal, lo cual es un aspecto vital en el momento de realizar la evaluación económica. Esto exige el conocimiento de métodos para calcular este tipo de pagos.

Existen varios métodos para depreciar un activo, se pueden clasificar en dos grupos: los de línea recta y los de depreciación acelerada. Es de gran importancia el efecto de ahorro fiscal que genera la depreciación. En caso de que las autoridades hacendarías acepten que se utilice un método acelerado para depreciar un proyecto, los ahorros de los primeros años serán más grandes que si se utiliza el método de línea recta; Por lo tanto, los flujos netos de efectivo serán mayores al principio, como ha ocurrido varias veces en México, donde Hacienda autoriza depreciar el primer año de la adquisición el 75% del monto para fomentar la inversión y disminuir el desempleo, lo cual provoca en muchas empresas grandes ahorros de flujos de efectivo. Existen proyectos que pierden atractivo si son depreciados por el método de línea recta, pero lo conservan si se utiliza la depreciación acelerada, ya que no vale lo mismo un peso el primer año del proyecto que en el cuarto.

Método de línea recta.

Su nombre se desprende del hecho de que el valor en libros del activo, decrece linealmente con el tiempo, por que cada año se tiene el mismo costo de depreciación.

Depreciación acelerada.

Consiste en aplicar tasas más altas en los primeros años, con lo cual se pagan menos impuestos porque se aumentan los costos y se recupera más rápido el capital, sobre todo en los primeros años, cuando las empresas normalmente tienen problemas económicos.

Depreciación por los métodos de saldo decreciente (SD) y doblemente decreciente (SDD).

Es otra de las técnicas de depreciación rápida, el costo de depreciación de cada año se determina multiplicando un porcentaje uniforme, por el valor en libros de cada año. Por ejemplo si el porcentaje de depreciación fuera del 10%, entonces la amortización por depreciación en cualquier año sería de 10% del valor de dicho año. Obviamente el costo de depreciación es mayor en el primer año y decrece en cada año sucesivo. El máximo porcentaje de depreciación que se permite es de 200% (doble) de la tasa en línea recta. Cuando se utiliza esta tasa, el método se conoce como saldo doblemente decreciente. El valor de salvamento esperado no debe restarse del costo inicial al calcular el costo de depreciación.

CAPITULO VI.

APLICACIÓN METODOLOGICA AL SISTEMA EMPRESARIAL (SECTOR INDUSTRIAL)

1.- ENFOQUE PRACTICO.

La empresa Forrajes de los Altos S.A., se dedica a la producción de alimentos balanceados para ganados y ha llegado a su capacidad total de producción. Ante ello, y dado que le solicitan más forraje, estudia la posibilidad de ampliar sus instalaciones, lo cual implica una inversión de \$ 2,000,000; al realizar la expansión, se podrá vender la maquinaria antigua, para efectos fiscales, para determinar la ganancia en la venta del activo por \$ 200,000, con un valor en libros de \$ 100,000. La nueva maquinaria se puede depreciar en cinco años a razón de 20% anual.

El precio de venta por tonelada de forraje es de \$ 1,000. Las ventas pronosticadas son:

	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
Utilidades.	\$ 6,000.	\$ 7,000	\$ 9,000	\$ 10,000	\$ 10,000.

Inversión Original:

Costo de Adquisición.-

\$ 2,000,000.

(-) Flujo de Venta de Activo Viejo.-

165,000.

Inversión Neta.-

\$ 1,835,000.

Flujo neto por la venta.- $\$ 200,000 - \$ 35,000 = \$ 165,000.$

Valor en libros.- \$ 100,000 de la inversión fija.

Utilidad en venta.- $(\$ 200,000 - \$ 100,000) = \$ 100,000.$

Impuesto sobre utilidades en venta de activos.- $= \$ 100,000 \times 0.35 = \$ 35,000.$

Utilidad en venta después de impuestos.- $= \$ 65,000.$

Los costos variables por tonelada (incluyendo materia prima, energéticos, materiales indirectos y otros) ascienden a \$ 600.

La mano de obra directa para 1998 será de \$ 800,000 con aumentos de \$ 100,000 cada año. Los sueldos y otros gastos administrativos serán de \$ 1,000,000 el primer año, con aumentos de \$ 200,000 anuales.

La tasa de impuestos para utilidades de operación es de 35%.

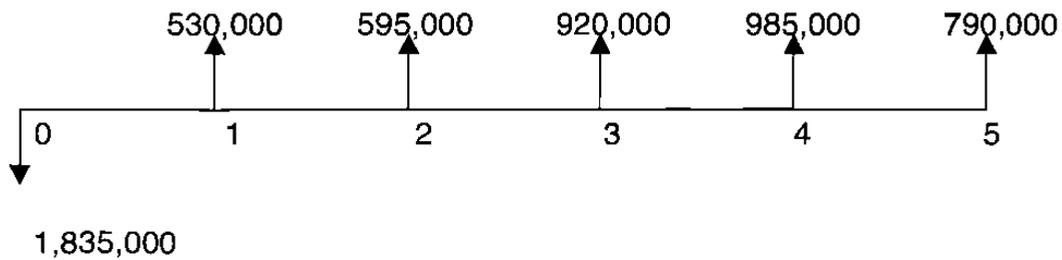
La tasa de impuestos sobre utilidades en venta de activo también es del 35%.

La tasa de descuento o costo de capital: 20%.

Los flujos de efectivo de este proyecto serían:

	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.
Ventas.	\$6,000,000	\$7,000,000	\$9,000,000	\$10,000,000	\$10,000,000
Costos variables.(-)	3,600,000	4,200,000	5,400,000	6,000,000	6,000,000
Mano de obra.	800,000	900,000	1,000,000	1,100,000	1,200,000
Sueldos.	1,000,000	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000
Depreciación.	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
Total de costos	5,800,000	6,700,000	8,200,000	9,100,000	9,400,000
Ut. antes de imptos.	200,000	300,000	800,000	900,000	600,000
Impuestos.(-)	70,000	105,000	280,000	315,000	210,000
Ut. después imptos.	130,000	195,000	520,000	585,000	390,000
Depreciación.(+)	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
Flujo neto.	530,000	595,000	920,000	985,000	790,000

De donde gráficamente se deduce que el comportamiento de los flujos de este proyecto sería el siguiente:



Aplicación de los diferentes métodos:

- PERIODO DE RECUPERACION DESCONTADO. (PRD)

Periodo.	Flujos.	Flujos descontados. 20%	PRD.
0	- 1,835,000	$-1,835,000 / (1 + .20)^0 =$	-1,835,000
1	530,000	$530,000 / (1 + .20)^1 =$	<u>441,667</u>
2	595,000	$595,000 / (1 + .20)^2 =$	- 1,393,333
3	920,000	$920,000 / (1 + .20)^3 =$	<u>413,194</u>
4	985,000	$985,000 / (1 + .20)^4 = 475,019$	- 980,139
5	790,000	$790,000 / (1 + .20)^5 = 317,483$	<u>532,407</u>
			- 448,139

PRD = 3.94

- VALOR PRESENTE NETO. (VPN)

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

$$VPN (20\%) =$$

$$\frac{-1,835,000}{(1+.20)^0} + \frac{530,000}{(1+.20)^1} + \frac{595,000}{(1+.20)^2} + \frac{920,000}{(1+.20)^3} + \frac{985,000}{(1+.20)^4} + \frac{790,000}{(1+.20)^5}$$

$$-1,835,000 + 441,667 + 413,194 + 532,407 + 475,019 + 317,483$$

$$\mathbf{VPN = \$ 344,777}$$

- TASA INTERNA DE RETORNO. (TIR)

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

Siendo:

St = Flujo de efectivo en el periodo "t".

n = Número de periodos de vida del proyecto.

i* = Tasa Interna de Retorno.

$$VPN = 0 = \frac{-1,835,000}{(1+i^*)^0} + \frac{530,000}{(1+i^*)^1} + \frac{595,000}{(1+i^*)^2} + \frac{920,000}{(1+i^*)^3} + \frac{985,000}{(1+i^*)^4} + \frac{790,000}{(1+i^*)^5}$$

Año.	Flujos	PVIF 25%	PVIF 30%	Valores Presentes.	
				25%	30%
1	530,000	.800	.769	424,000	407,570
2	595,000	.640	.592	380,000	352,340
3	920,000	.512	.455	471,000	418,600
4	985,000	.410	.350	403,850	344,750
5	790,000	.328	.269	259,120	212,510
				1,938,810	1,735,670

Utilizando la Interpolación Lineal se obtiene:

25%	1,938,810	Flujos netos descontados.
30%	1,735,670	Flujos netos descontados.

5% 203,140

1,938,810 Flujos descontados al 25%.
1,835,000 Inversión.

103,810

203,140 5%
103,810 X

X = .0256

De donde la Tasa Interna de Retorno será 25% + .0256 = 27.56%

TIR = 27.56%

- INDICE DE RENTABILIDAD. (IR)

$$IR = \frac{VP \text{ Flujos Futuros.}}{[\text{Inversión inicial}]} = \frac{VPN.}{[\text{Inversión Inicial}]} + 1$$

$$\frac{530,000}{(1 + .20)^1} + \frac{595,000}{(1 + .20)^2} + \frac{920,000}{(1 + .20)^3} + \frac{985,000}{(1 + .20)^4} + \frac{790,000}{(1 + .20)^5}$$

1,835,000

o

$$IR (20\%) = \frac{344,771}{1,835,000} + 1 = 1.19$$

$$IR = 1.19$$

Resumen de cada método.

PRD. (20%)	3.94
VPN. (20%)	\$ 344,777
TIR.	27.56%
IR. (20%)	1.19

Es aceptada la inversión para la nueva maquinaria, de acuerdo al análisis de cada una de las herramientas aplicadas.

USO TECNOLÓGICO:

A) SOFTWARE.

Uso de las funciones de VPN y TIR en Excel.

Función de VPN.-

Lo que realmente calcula la instrucción de VPN en Excel es el valor presente de los flujos futuros. La sintaxis y su uso son como sigue:

+ VNA (tasa de descuento, rango del flujo 1 al flujo n).

Por lo tanto, para obtener el VPN debe sumarse a la función anterior la inversión inicial.

Ejemplo:

+ VNA (0.1, S₁ ... S_n) + S₀

Función de TIR.-

La instrucción de TIR en Excel tiene la siguiente sintaxis y su uso es como sigue:

+ TIR (rango del flujo 0 al flujo n, número estimado)

El rango debe incluir al menos un valor positivo y uno negativo. El número estimado debe ser un valor aproximado al resultado esperado de TIR. Con este número estimado es con que se inicia la iteración para encontrar TIR. Si la computadora no encuentra la TIR después de cierto número de iteraciones entonces indicara error (# ¡NUM!), Siendo conveniente intentar con otro número estimado.

Ejemplo:

+ TIR (S₀ ... S_n, 0.2)

B) CALCULADORAS FINANCIERAS.

Uso de la calculadora HP-17 BII, y HP-19 BII. Valor del Dinero en el Tiempo.

Especificaciones iniciales.-

- 1) Regresar al menú principal <MAIN>.
- 2) Definir qué método de cálculo se quiere: <AMARILLO> <MODES>.
 - a) Oprimir <ALG> si se desea método algebraico.
(Ej: <4> <*> <2> <=> 8)
 - b) Oprimir <PRN> si se desea método polaco.
(Ej: <4> <ENTER> <2> <*> 8)
- 3) Definir el idioma que se desea para la calculadora: <AMARILLO> <MODES>
<INTL>.
 - a) Oprimir <ESPÑ> para español.
- 4) Definir uso de punto para los decimales y coma para los miles: <DISP> <.,>.
- 5) Fijar punto decimal: <DISP> <FIJAR> <4> <INPUT>.
- 6) Definir periodos por año (para manejo de la tasa en las anualidades): <FIN>
<VDT> <OTROS> <1> <P AÑ>.
- 7) Definir fijo en modo final: <FIN> <VDT> <OTRO> <FIN>.

Uso de la calculadora HP-17 BII, y HP-19 BII.
Valor del Dinero en el Tiempo.

Con flujos iguales.-

- 1) Colocar en el menú principal (oprimir <AMARILLO> <MAIN>).
- 2) Entrar al menú <FIN>.
- 3) Si se trata de flujos iguales entrar al menú <VDT>.
- 4) Limpiar todas las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <CLEAR DATA>.
- 5) Teclear los datos que se tengan:

Número de Periodos.	<N>
Tasa.	<% IA>
Valor Presente.	<VA>
Flujos.	<PAGO>
Valor Futuro.	<VF>.

En cualquier caso es necesario introducir al menos tres datos (máximo cuatro) para obtener un resultado a partir de ellos.

- 6) Oprimir directamente (sin teclear ningún dato) la tecla del resultado que se desea:

<N>	Para número de Periodos.
<% VA>	Para TIR.
<VA>	Para Valor Presente.
<PAGO>	Para Anualidad.
<VF>	Para Valor Futuro.

- 7) Si desea repetir la operación para nuevos datos es recomendable limpiar antes las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <CLEAR DATA>.
- 8) Para salir de este menú oprimir <EXIT>.

Uso de la calculadora HP-17 BII, y HP-19 BII.
Valor del Dinero en el Tiempo.

Con flujos distintos.-

- 1) Colocar en el menú principal (oprimir <AMARILLO> <MAIN>).
- 2) Entrar al menú <FIN>.
- 3) Si se trata de flujos distintos entrar al menú <F. CAJA>.
- 4) Limpiar todas las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <CLEAR DATA>. Se pregunta "¿BORRO LA LISTA?": indicar <SI>.
- 5) En la pantalla se pregunta:
 - a) F. CAJA (0) = ? Teclear flujo inicial e <IMPUT>.
 - b) F. CAJA (1) = ? Teclear flujo periodo 1 e <IMPUT>.
No. De veces (1) = 1 Oprimir <IMPUT> o teclear el número de veces. e <IMPUT>.
 - c) F. CAJA (2) = ? Teclear flujo periodo 2 e <IMPUT>
No. De veces (2) = 1 Oprimir <IMPUT> o teclear el número de veces e <IMPUT>
 - c) Repetir tantas veces como flujos distintos se tengan.
- 6) Al finalizar de teclear los flujos oprimir <EXIT>. (Paso no necesario en la HP-19 BII).
- 7) Oprimir en el menú la tecla de <CALC>.
- 8) Dentro del menú <CALC> teclear las tasas de descuento y oprimir <I%>.
- 9) Para obtener resultados oprimir las teclas correspondientes.

<TOTAL>	Para suma algebraica de todos los flujos(sin descontar).
<%TIR>	Para obtener TIR.
<VAN>	Para obtener Valor Presente Neto.
<SNU>	Para obtener Anualidad equivalente.
<VFN>	Para obtener Valor Futuro Neto.

- 10) Si se desea repetir la operación para nuevos datos oprimir <EXIT>, limpiar las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <CLEAR DATA> y repetir el proceso.
- 11) Para salir de este menú oprimir <EXIT>.

Uso de la calculadora HP-12 C.
Valor del Dinero en el Tiempo.

Especificaciones iniciales.-

- 1) Definir uso de punto para los decimales y coma para los miles: oprimir la tecla
- 2) Del punto decimal <.> y, manteniendo ésta oprimida, proceder a prender la calculadora <ON>.
- 3) Fijar punto decimal: <AMARILLO (f)> <4>.
- 4) Definir flujo en modo final: <AZUL(g)> <END> (tecla abajo del <8>).

Uso de la calculadora HP-12 C.
Valor del Dinero en el Tiempo.

Con flujos iguales.-

- 1) Limpiar todas las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <FIN>.
- 2) Teclear los datos que se tengan:

Número de Periodos.	<N>
Tasa.	<i>
Valor Presente.	<PV>
Flujos.	<PMT>
Valor Futuro.	<FV>

En cualquier caso es necesario introducir al menos tres datos (máximo cuatro) para obtener un resultado a partir de ellos.

- 3) Oprimir directamente (sin teclear ningún dato) la tecla del resultado que desea:

<N>	Para número de Periodos.
<i>	Para TIR.
<PV>	Para Valor Presente.
<PMT>	Para Anualidad.
<FV>	Para Valor Futuro.

- 5) Si se desea repetir la operación para nuevos datos es recomendable limpiar antes las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <FIN>.

Uso de la calculadora HP-12 C
Valor del Dinero en el Tiempo.

Con flujos distintos.-

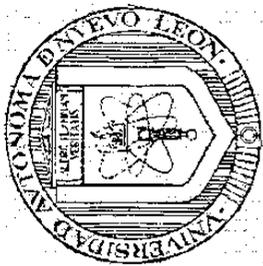
- 1) Limpiar todas las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <FIN>.
- 2) Teclar el flujo inicial, cambiando a signo negativo <CHS> si corresponde, e introducir en <AZUL (g)> <CFo>.
- 3) Teclar el primer flujo e introducir con <AZUL(g)> <CFj>. Si este flujo sólo es válido para un periodo, no hacer nada. Si este flujo se repite para varios periodos, teclar el número de éstos e introducir en <AZUL(g)> <Nj>.
- 4) Repetir paso (3) tantas veces como flujos distintos se tengan.
- 5) Introducir la tasa de descuento en <i>.
- 6) Para obtener Valor Presente Neto oprimir <AMARILLO(f)> <NPV>. Para obtener la Tasa Interna de Retorno oprimir <AMARILLO(f)> <IRR>.
Nota: Después de obtener la Tasa Interna de Retorno, si se desea volver a calcular el Valor Presente Neto, es necesario volver a capturar la tasa y oprimir <i>.
- 7) Si se desea repetir la operación para nuevos datos es recomendable limpiar antes las memorias de la calculadora con <AMARILLO> <FIN>.

Uso de la calculadora HP-10 B.
Valor del Dinero en el Tiempo.

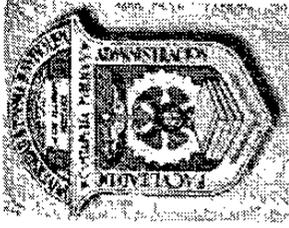
Entrada de flujos de caja.-

- 1) Limpiar todas las memorias de la calculadora <AMARILLO> <CLEAR ALL>.
- 2) Entre el número de periodos por año y oprima <AMARILLO> <P/YR>.
- 3) Entre el monto de la inversión inicial y oprima <+/-> <CFj> (La "j" representa el "número de identificación de flujo de caja, un valor de 0 a14.)
- 4) Entre el monto del próximo flujo y oprima <CFj>.
- 5) Si el flujo entrado en el paso cuatro se realiza más de una vez en forma consecutiva, entre el número de repeticiones, y oprima <AMARILLO> <Nj>.
- 6) Repita los pasos 4 y 5 para cada flujo <CFj> y <AMARILLO> <Nj> hasta que se hayan entrado todos los flujos de caja.
- 7) Teclear la tasa de descuento y oprimir <I/YR>.
- 8) Para obtener resultado oprima la tecla <AMARILLO> <NPV>, calcula el Valor Actual Neto de los flujos almacenados.
- 9) Para obtener resultado oprima la tecla <AMARILLO> <IRR/YR>, calcula el rendimiento nominal anual TIR.
- 10) Si desea repetir la operación para nuevos datos oprimir <AMARILLO> <CLEAR ALL>.

Actualmente se recomienda el uso de la calculadora HP 19BII por ser la más completa, en la actualidad, lo que se describe a continuación es mediante el uso de la HP 19BII, y el uso del SOFTWARE.



Introducción de un nuevo producto.



Se está introduciendo un nuevo producto que se espera que tenga una vida útil de diez años. Se espera que las ventas sean de 30,000 unidades anuales a \$90. Se tienen los siguientes costos unitarios de producción venta y administrativos.

Materiales	08.00
Mano de obra	14.00
Gastos de fabricación	30.00
Gastos de venta y admón.	12.00
Costo unitario.	64.00

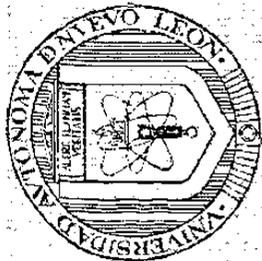


Introducción de un nuevo producto

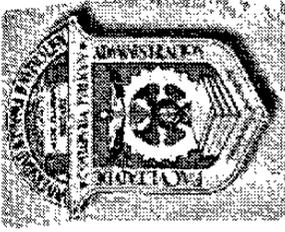


Se tendría que comprar un nuevo equipo con costo de \$3,000,000 y valor de desecho de diez años de \$100,000. La utilidad de \$26 por unidad generaría utilidad antes de impuestos por \$780,000 y después de impuestos por \$468,000. El flujo anual después de añadir beneficios fiscales de depreciación sería de \$588,000 anuales que da una tasa interna de rendimiento del 8% y que es menor al costo de capital del 14%.

¿Debe aceptarse o rechazarse el producto?



Solución



	unidades	precio	Total
Ventas	30,000	90	2,700,000
Costo s	30,000	64	1,920,000
Utilidad			<u>780,000</u>
impuestos			312
utilidad despues de impuestos			<u>468,000</u>
Depreciación			100,000
Flujo neto de operación			<u>588,000</u>



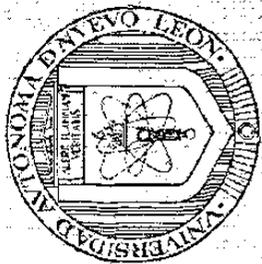
Solución

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

	VALOR PRESENTE NETO	DATOS	Flujo de efectivo 1	Vida de proyecto
VPN		\$67,076.00	\$ 588,000	\$ 10
S ₀	INVERSIÓN INICIAL	\$ 3,000,000		
S _t	INVERSIÓN AL FINAL DEL PERIODO / FLUJO DE EFECTIVO 1		\$ 588,000	\$ 10
i	PERIODO	1	10	10
i	TASA DE INTERÉS	14.00%	14.00%	14.00%
i	TIR	14.57%		

El proyecto debe aceptarse ya que el VPN es positivo y la TIR se puede incrementar hasta un 14.57%





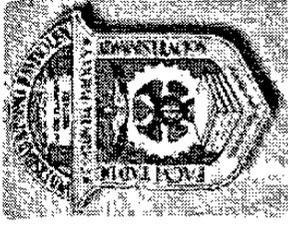
Solución

Valor Presente Neto

1		FIN - F.C.A.J
2	-\$3,000,000.00	INPUT (Inicial)
3	\$588,000.00	INPUT (1)
4	10.0	INPUT (# Vez)
5		CALC
6	14.00%	% I
7		VAN
8	\$67,076.00	
9		TIR
10	14.57%	



Introducción de un nuevo producto



Vida del Proyecto	Flujo	Inversión	Costo de Capital	TIR	VPN	Indice VPN
10	588,000	3,000,000	14%	8%	67,076	0.022

$$\text{TIR } 8\% = 588,000 (6.710) = 3,945,480$$

El producto debe aceptarse puesto que el VPN es positivo y la TIR al 8% sobrepasa la inversión y nos podría dar una tasa mayor de TIR.



Problema Reemplazo



Una empresa tiene un equipo usado que tiene un valor en libros de \$40,000 y que se espera que se pueda aprovechar por cinco años más. Actualmente se podría vender este equipo en \$12,000 si se compra un nuevo equipo. El equipo tiene costos anuales de operación de \$35,000. Se tiene la oportunidad de comprar un nuevo equipo. Con costo de \$65,000, pero sus costos de operación anuales desembolsables serían de \$18,000 por año. El costo de capital es del 10% y tasa de impuestos es del 40%. (a) Calcule VPN y TIR (b) ¿Cuánto tendría que ser los costos de operación del equipo para que se obtenga un 10% TIR. Flujo de venta del activo valor en libros \$40,000
Utilidad en venta ($\$12,000 - \$40,000$) = -28,000

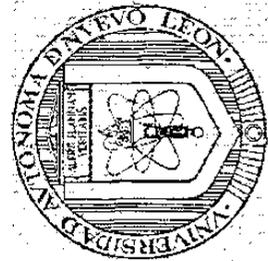


Solución

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



		DATOS		Flujo de efectivo 1	vida de proyecto
VPN	VALOR PRESENTE NETO		(\$24,765.84)	\$ 18,000	\$ 5
S ₀	INVERSIÓN INICIAL	\$	93,000		
	INVERSIÓN AL FINAL DEL PERIODO / FLUJO DE EFECTIVO 1			\$ 18,000	\$ 5
t	PERIODO		1	5	5
i	TASA DE INTERÉS		10.00%	10.00%	10.00%
i	TIR		-1.08%		



Solución

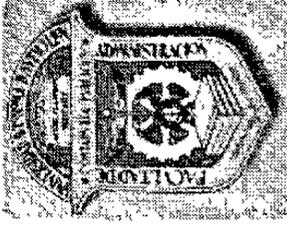


Valor Presente Neto

1		FIN - F.C.A.J
2	-\$93,000.00	INPUT (Inicial)
3	\$18,000.00	INPUT (1)
4	5.0	INPUT (# Vez)
5		CALC
6	10.00%	% I
7		VAN
8	-\$24,765.83	
9		TIR
10	-1.08%	



Solución

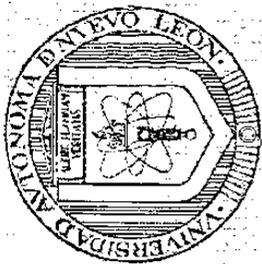


Vida del Proyecto	Flujo	Inversión	Costo de Capital	TIR	VPN
5	18,000	93,000	10%	-1.080%	(24,766)

B) Costos de operación para TIR =

$$10\% = 24,531.78$$

$$24,531.78 (3.791) = 93,000$$

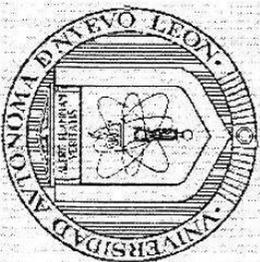


Evaluación proyectos con TIR y Valor presente neto

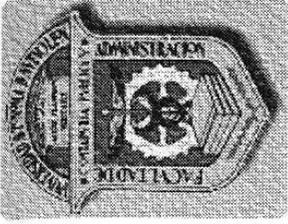


Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
A	(2,000)	1,000	1,000	1,000	1,000
B	(2,000)	0	0	0	6,000

Se trata de dos proyectos mutuamente excluyente y deberá calcular la tasa interna de rendimiento de cada proyecto. Si la tasa de descuento fuera del 6% cuál proyecto sería mejor considerando el método del valor presente neto. A qué tasa de descuento serían equivalentes ambos proyectos de inversión?.



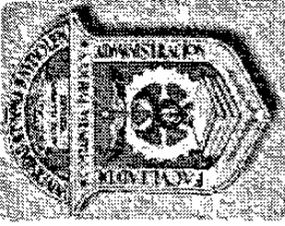
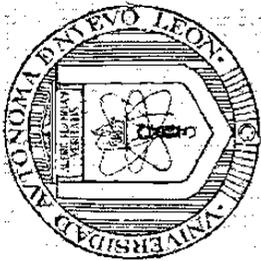
Solución



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

PROYECTO A

	DATOS	Flujo de efectivo 1	Flujo de efectivo 2	Flujo de efectivo 3	Flujo de efectivo 4
VPN	\$1,465.11	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000
S ₀	\$ 2,000				
S _t		\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000
t		1	2	3	4
i	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%
i	34.90%				



Solución

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

PROYECTO B

	DATOS	Flujo de efectivo 1	Flujo de efectivo 2	Flujo de efectivo 3	Flujo de efectivo 4
VPN	\$2,752.56	0	0	0	\$ 6,000
S ₀	INVERSIÓN INICIAL	\$	2,000		
S _t	INVERSIÓN AL FINAL DEL PERIODO / FLUJO DE EFECTIVO 1	\$	-	\$	-
t	PERIODO	4	1	2	3
i	TASA DE INTERÉS	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%
r	TIR	31.60%			

Se elige el proyecto 2, debido a que tiene un VPN positivo mayor que el proyecto 1



Solución



Valor Presente Neto

	PROYECTO A	PROYECTO B	
1			FIN - F.CAJ
2	-\$2,000.00	-\$2,000.00	INPUT (Inicial)
3	\$1,000.00	\$0.00	INPUT (1)
4	1.0	1.0	INPUT (1 Vez)
5	\$1,000.00	\$0.00	INPUT (2)
6	1	1	INPUT (1 Vez)
7	\$1,000.00	\$0.00	INPUT (3)
8	1	1	INPUT (1 Vez)
9	\$1,000.00	\$6,000.00	INPUT (4)
10	1	1	INPUT (1 Vez)
11			CALC
12	6%	6%	% I
13			VAN
14	1,465.11	2,752.56	
15			TIR
16	34.90%	31.60%	CALC

TABLA A-3 Interés compuesto separado; $i = 3/4\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P	Para encontrar P dado F	Para encontrar F dado A	Para encontrar P dado A	Para encontrar A dado F	Para encontrar A dado P	
	F/P	P/F	F/A	P/A	A/F	A/P	
1	1.0075	0.9926	1.0000	0.9926	1.0000	1.0075	1
2	1.0151	0.9852	2.0075	1.9777	0.4981	0.5056	2
3	1.0227	0.9778	3.0226	2.9556	0.3308	0.3383	3
4	1.0303	0.9706	4.0452	3.9261	0.2472	0.2547	4
5	1.0381	0.9633	5.0756	4.8894	0.1970	0.2045	5
6	1.0459	0.9562	6.1136	5.8456	0.1636	0.1711	6
7	1.0537	0.9490	7.1595	6.7946	0.1397	0.1472	7
8	1.0616	0.9420	8.2132	7.7366	0.1218	0.1293	8
9	1.0696	0.9350	9.2748	8.6716	0.1078	0.1153	9
10	1.0776	0.9280	10.3443	9.5996	0.0967	0.1042	10
11	1.0857	0.9211	11.4219	10.5207	0.0876	0.0951	11
12	1.0938	0.9142	12.5076	11.4349	0.0800	0.0875	12
13	1.1020	0.9074	13.6014	12.3423	0.0735	0.0810	13
14	1.1103	0.9007	14.7034	13.2430	0.0680	0.0755	14
15	1.1186	0.8940	15.8136	14.1370	0.0632	0.0707	15
16	1.1270	0.8873	16.9322	15.0243	0.0591	0.0666	16
17	1.1354	0.8807	18.0592	15.9050	0.0554	0.0629	17
18	1.1440	0.8742	19.1947	16.7791	0.0521	0.0596	18
19	1.1525	0.8676	20.3386	17.6468	0.0492	0.0567	19
20	1.1612	0.8612	21.4912	18.5080	0.0465	0.0540	20
21	1.1699	0.8548	22.6523	19.3628	0.0441	0.0516	21
22	1.1787	0.8484	23.8222	20.2112	0.0420	0.0495	22
23	1.1875	0.8421	25.0009	21.0533	0.0400	0.0475	23
24	1.1964	0.8358	26.1884	21.8891	0.0382	0.0457	24
25	1.2054	0.8296	27.3848	22.7187	0.0365	0.0440	25
26	1.2144	0.8234	28.5902	23.5421	0.0350	0.0425	26
27	1.2235	0.8173	29.8046	24.3594	0.0336	0.0411	27
28	1.2327	0.8112	31.0282	25.1707	0.0322	0.0397	28
29	1.2420	0.8052	32.2609	25.9758	0.0310	0.0385	29
30	1.2513	0.7992	33.5028	26.7750	0.0298	0.0373	30
35	1.2989	0.7699	39.8537	30.6826	0.0251	0.0326	35
40	1.3483	0.7416	46.4464	34.4469	0.0215	0.0290	40
45	1.3997	0.7145	53.2900	38.0731	0.0188	0.0263	45
50	1.4530	0.6883	60.3941	41.5664	0.0166	0.0241	50
55	1.5083	0.6630	67.7686	44.9315	0.0148	0.0223	55
60	1.5657	0.6387	75.4239	48.1733	0.0133	0.0208	60
65	1.6253	0.6153	83.3706	51.2962	0.0120	0.0195	65
70	1.6871	0.5927	91.6198	54.3045	0.0109	0.0184	70
75	1.7514	0.5710	100.183	57.2026	0.0100	0.0175	75
80	1.8180	0.5500	109.072	59.9943	0.0092	0.0167	80
85	1.8872	0.5299	118.300	62.6837	0.0085	0.0160	85
90	1.9591	0.5104	127.879	65.275	0.0078	0.0153	90
95	2.0337	0.4917	137.822	67.770	0.0073	0.0148	95
100	2.1111	0.4737	148.14	70.175	0.0068	0.0143	100
∞				133.333		0.0075	∞

TABLA A-4 Interés compuesto separado; $i = 1\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0100	0.9901	1.0000	0.9901	1.0000	1.0100	1
2	1.0201	0.9803	2.0100	1.9704	0.4975	0.5075	2
3	1.0303	0.9706	3.0301	2.9410	0.3300	0.3400	3
4	1.0406	0.9610	4.0604	3.9020	0.2463	0.2563	4
5	1.0510	0.9515	5.1010	4.8534	0.1960	0.2060	5
6	1.0615	0.9420	6.1520	5.7955	0.1625	0.1725	6
7	1.0721	0.9327	7.2135	6.7282	0.1386	0.1486	7
8	1.0829	0.9235	8.2857	7.6517	0.1207	0.1307	8
9	1.0937	0.9143	9.3685	8.5660	0.1067	0.1167	9
10	1.1046	0.9053	10.4622	9.4713	0.0956	0.1056	10
11	1.1157	0.8963	11.5668	10.3676	0.0865	0.0965	11
12	1.1268	0.8874	12.6825	11.2551	0.0788	0.0888	12
13	1.1381	0.8787	13.8093	12.1337	0.0724	0.0824	13
14	1.1495	0.8700	14.9474	13.0037	0.0669	0.0769	14
15	1.1610	0.8613	16.0969	13.8650	0.0621	0.0721	15
16	1.1726	0.8528	17.2578	14.7178	0.0579	0.0679	16
17	1.1843	0.8444	18.4304	15.5622	0.0543	0.0643	17
18	1.1961	0.8360	19.6147	16.3982	0.0510	0.0610	18
19	1.2081	0.8277	20.8109	17.2260	0.0481	0.0581	19
20	1.2202	0.8195	22.0190	18.0455	0.0454	0.0554	20
21	1.2324	0.8114	23.2391	18.8570	0.0430	0.0530	21
22	1.2447	0.8034	24.4715	19.6603	0.0409	0.0509	22
23	1.2572	0.7954	25.7162	20.4558	0.0389	0.0489	23
24	1.2697	0.7876	26.9734	21.2434	0.0371	0.0471	24
25	1.2824	0.7798	28.2431	22.0231	0.0354	0.0454	25
26	1.2953	0.7720	29.5256	22.7952	0.0339	0.0439	26
27	1.3082	0.7644	30.8208	23.5596	0.0324	0.0424	27
28	1.3213	0.7568	32.1290	24.3164	0.0311	0.0411	28
29	1.3345	0.7493	33.4503	25.0657	0.0299	0.0399	29
30	1.3478	0.7419	34.7848	25.8077	0.0287	0.0387	30
35	1.4166	0.7059	41.6602	29.4085	0.0240	0.0340	35
40	1.4889	0.6717	48.8863	32.8346	0.0205	0.0305	40
45	1.5648	0.6391	56.4809	36.0945	0.0177	0.0277	45
50	1.6446	0.6080	64.4630	39.1961	0.0155	0.0255	50
55	1.7285	0.5785	72.8523	42.1471	0.0137	0.0237	55
60	1.8167	0.5505	81.6695	44.9550	0.0122	0.0222	60
65	1.9094	0.5237	90.9364	47.6265	0.0110	0.0210	65
70	2.0068	0.4983	100.676	50.1684	0.0099	0.0199	70
75	2.1091	0.4741	110.912	52.5870	0.0090	0.0190	75
80	2.2167	0.4511	121.671	54.8881	0.0082	0.0182	80
85	2.3298	0.4292	132.979	57.0776	0.0075	0.0175	85
90	2.4486	0.4084	144.86	59.161	0.0069	0.0169	90
95	2.5735	0.3886	157.35	61.143	0.0064	0.0164	95
100	2.7048	0.3697	170.48	63.029	0.0059	0.0159	100
∞				100.000		0.0100	∞

TABLA A-5 Interés compuesto separado; $i = 1-1/2\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0150	0.9852	1.0000	0.9852	1.0000	1.0150	1
2	1.0302	0.9707	2.0150	1.9559	0.4963	0.5113	2
3	1.0457	0.9563	3.0452	2.9122	0.3284	0.3434	3
4	1.0614	0.9422	4.0909	3.8544	0.2444	0.2594	4
5	1.0773	0.9283	5.1523	4.7826	0.1941	0.2091	5
6	1.0934	0.9145	6.2295	5.6972	0.1605	0.1755	6
7	1.1098	0.9010	7.3230	6.5982	0.1366	0.1516	7
8	1.1265	0.8877	8.4328	7.4859	0.1186	0.1336	8
9	1.1434	0.8746	9.5593	8.3605	0.1046	0.1196	9
10	1.1605	0.8617	10.7027	9.2222	0.0934	0.1084	10
11	1.1779	0.8489	11.8632	10.0711	0.0843	0.0993	11
12	1.1956	0.8364	13.0412	10.9075	0.0767	0.0917	12
13	1.2136	0.8240	14.2368	11.7315	0.0702	0.0852	13
14	1.2318	0.8118	15.4504	12.5434	0.0647	0.0797	14
15	1.2502	0.7999	16.6821	13.3432	0.0599	0.0749	15
16	1.2690	0.7880	17.9323	14.1312	0.0558	0.0708	16
17	1.2880	0.7764	19.2013	14.9076	0.0521	0.0671	17
18	1.3073	0.7649	20.4893	15.6725	0.0488	0.0638	18
19	1.3270	0.7536	21.7967	16.4261	0.0459	0.0609	19
20	1.3469	0.7425	23.1236	17.1686	0.0432	0.0582	20
21	1.3671	0.7315	24.4705	17.9001	0.0409	0.0559	21
22	1.3876	0.7207	25.8375	18.6208	0.0387	0.0537	22
23	1.4084	0.7100	27.2251	19.3308	0.0367	0.0517	23
24	1.4295	0.6995	28.6335	20.0304	0.0349	0.0499	24
25	1.4509	0.6892	30.0630	20.7196	0.0333	0.0483	25
26	1.4727	0.6790	31.5139	21.3986	0.0317	0.0467	26
27	1.4948	0.6690	32.9866	22.0676	0.0303	0.0453	27
28	1.5172	0.6591	34.4814	22.7267	0.0290	0.0440	28
29	1.5400	0.6494	35.9986	23.3761	0.0278	0.0428	29
30	1.5631	0.6398	37.5386	24.0158	0.0266	0.0416	30
35	1.6839	0.5939	45.5920	27.0756	0.0219	0.0369	35
40	1.8140	0.5513	54.2676	29.9158	0.0184	0.0334	40
45	1.9542	0.5117	63.6141	32.5523	0.0157	0.0307	45
50	2.1052	0.4750	73.6827	34.9997	0.0136	0.0286	50
55	2.2679	0.4409	84.5294	37.2714	0.0118	0.0268	55
60	2.4432	0.4093	96.2145	39.3802	0.0104	0.0254	60
65	2.6320	0.3799	108.803	41.3378	0.0092	0.0242	65
70	2.8355	0.3527	122.364	43.1548	0.0082	0.0232	70
75	3.0546	0.3274	136.97	44.8416	0.0073	0.0223	75
80	3.2907	0.3039	152.71	46.4073	0.0065	0.0215	80
85	3.5450	0.2821	169.66	47.8607	0.0059	0.0209	85
90	3.8189	0.2619	187.93	49.2098	0.0053	0.0203	90
95	4.1141	0.2431	207.61	50.4622	0.0048	0.0198	95
100	4.4320	0.2256	228.80	51.6247	0.0044	0.0194	100
∞				66.667		0.0150	∞

TABLA A-6 Interés compuesto separado; $i = 2\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0200	0.9804	1.0000	0.9804	1.0000	1.0200	1
2	1.0404	0.9612	2.0200	1.9416	0.4950	0.5150	2
3	1.0612	0.9423	3.0604	2.8839	0.3268	0.3468	3
4	1.0824	0.9238	4.1216	3.8077	0.2426	0.2626	4
5	1.1041	0.9057	5.2040	4.7135	0.1922	0.2122	5
6	1.1262	0.8880	6.3081	5.6014	0.1585	0.1785	6
7	1.1487	0.8706	7.4343	6.4720	0.1345	0.1545	7
8	1.1717	0.8535	8.5830	7.3255	0.1165	0.1365	8
9	1.1951	0.8368	9.7546	8.1622	0.1025	0.1225	9
10	1.2190	0.8203	10.9497	8.9826	0.0913	0.1113	10
11	1.2434	0.8043	12.1687	9.7868	0.0822	0.1022	11
12	1.2682	0.7885	13.4121	10.5753	0.0746	0.0946	12
13	1.2936	0.7730	14.6803	11.3484	0.0681	0.0881	13
14	1.3195	0.7579	15.9739	12.1062	0.0626	0.0826	14
15	1.3459	0.7430	17.2934	12.8493	0.0578	0.0778	15
16	1.3728	0.7284	18.6393	13.5777	0.0537	0.0737	16
17	1.4002	0.7142	20.0121	14.2919	0.0500	0.0700	17
18	1.4282	0.7002	21.4123	14.9920	0.0467	0.0667	18
19	1.4568	0.6864	22.8405	15.6785	0.0438	0.0638	19
20	1.4859	0.6730	24.2974	16.3514	0.0412	0.0612	20
21	1.5157	0.6598	25.7833	17.0112	0.0388	0.0588	21
22	1.5460	0.6468	27.2990	17.6580	0.0366	0.0566	22
23	1.5769	0.6342	28.8449	18.2922	0.0347	0.0547	23
24	1.6084	0.6217	30.4218	18.9139	0.0329	0.0529	24
25	1.6406	0.6095	32.0303	19.5234	0.0312	0.0512	25
26	1.6734	0.5976	33.6709	20.1210	0.0297	0.0497	26
27	1.7069	0.5859	35.3443	20.7069	0.0283	0.0483	27
28	1.7410	0.5744	37.0512	21.2813	0.0270	0.0470	28
29	1.7758	0.5631	38.7922	21.8444	0.0258	0.0458	29
30	1.8114	0.5521	40.5681	22.3964	0.0246	0.0446	30
35	1.9999	0.5000	49.9944	24.9986	0.0200	0.0400	35
40	2.2080	0.4529	60.4019	27.3555	0.0166	0.0366	40
45	2.4379	0.4102	71.8927	29.4902	0.0139	0.0339	45
50	2.6916	0.3715	84.5793	31.4236	0.0118	0.0318	50
55	2.9717	0.3365	98.5864	33.1748	0.0101	0.0301	55
60	3.2810	0.3048	114.051	34.7609	0.0088	0.0288	60
65	3.6225	0.2761	131.126	36.1975	0.0076	0.0276	65
70	3.9996	0.2500	149.978	37.4986	0.0067	0.0267	70
75	4.4158	0.2265	170.792	38.6771	0.0059	0.0259	75
80	4.8754	0.2051	193.772	39.7445	0.0052	0.0252	80
85	5.3829	0.1858	219.144	40.7113	0.0046	0.0246	85
90	5.9431	0.1683	247.16	41.5869	0.0040	0.0240	90
95	6.5617	0.1524	278.08	42.3800	0.0036	0.0236	95
100	7.2446	0.1380	312.23	43.0983	0.0032	0.0232	100
∞				50.0000		0.0200	∞

TABLA A-7 Interés compuesto separado; $i = 3\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0300	0.9709	1.0000	0.9709	1.0000	1.0300	1
2	1.0609	0.9426	2.0300	1.9135	0.4926	0.5226	2
3	1.0927	0.9151	3.0909	2.8286	0.3235	0.3535	3
4	1.1255	0.8885	4.1836	3.7171	0.2390	0.2690	4
5	1.1593	0.8626	5.3091	4.5797	0.1884	0.2184	5
6	1.1941	0.8375	6.4684	5.4172	0.1546	0.1846	6
7	1.2299	0.8131	7.6625	6.2303	0.1305	0.1605	7
8	1.2668	0.7894	8.8923	7.0197	0.1125	0.1425	8
9	1.3048	0.7664	10.1591	7.7861	0.0984	0.1284	9
10	1.3439	0.7441	11.4639	8.5302	0.0872	0.1172	10
11	1.3842	0.7224	12.8078	9.2526	0.0781	0.1081	11
12	1.4258	0.7014	14.1920	9.9540	0.0705	0.1005	12
13	1.4685	0.6810	15.6178	10.6349	0.0640	0.0940	13
14	1.5126	0.6611	17.0863	11.2961	0.0585	0.0885	14
15	1.5580	0.6419	18.5989	11.9379	0.0538	0.0838	15
16	1.6047	0.6232	20.1569	12.5611	0.0496	0.0796	16
17	1.6528	0.6050	21.7616	13.1661	0.0460	0.0760	17
18	1.7024	0.5874	23.4144	13.7535	0.0427	0.0727	18
19	1.7535	0.5703	25.1168	14.3238	0.0398	0.0698	19
20	1.8061	0.5537	26.8703	14.8775	0.0372	0.0672	20
21	1.8603	0.5375	28.6765	15.4150	0.0349	0.0649	21
22	1.9161	0.5219	30.5367	15.9369	0.0327	0.0627	22
23	1.9736	0.5067	32.4528	16.4436	0.0308	0.0608	23
24	2.0328	0.4919	34.4264	16.9355	0.0290	0.0590	24
25	2.0938	0.4776	36.4592	17.4131	0.0274	0.0574	25
26	2.1566	0.4637	38.5530	17.8768	0.0259	0.0559	26
27	2.2213	0.4502	40.7096	18.3270	0.0246	0.0546	27
28	2.2879	0.4371	42.9309	18.7641	0.0233	0.0533	28
29	2.3566	0.4243	45.2188	19.1884	0.0221	0.0521	29
30	2.4273	0.4120	47.5754	19.6004	0.0210	0.0510	30
35	2.8139	0.3554	60.4620	21.4872	0.0165	0.0465	35
40	3.2620	0.3066	75.4012	23.1148	0.0133	0.0433	40
45	3.7816	0.2644	92.7197	24.5187	0.0108	0.0408	45
50	4.3839	0.2281	112.797	25.7298	0.0089	0.0389	50
55	5.0821	0.1968	136.071	26.7744	0.0073	0.0373	55
60	5.8916	0.1697	163.053	27.6756	0.0061	0.0361	60
65	6.8300	0.1464	194.332	28.4529	0.0051	0.0351	65
70	7.9178	0.1263	230.594	29.1234	0.0043	0.0343	70
75	9.1789	0.1089	272.630	29.7018	0.0037	0.0337	75
80	10.6409	0.0940	321.362	30.2008	0.0031	0.0331	80
85	12.3357	0.0811	377.856	30.6311	0.0026	0.0326	85
90	14.3004	0.0699	443.35	31.0024	0.0023	0.0323	90
95	16.5781	0.0603	519.27	31.3227	0.0019	0.0319	95
100	19.2186	0.0520	607.29	31.5989	0.0016	0.0316	100
∞				33.3333		0.0300	∞

TABLA A-8 Interés compuesto separado; $i = 4\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P	Para encontrar P dado F	Para encontrar F dado A	Para encontrar P dado A	Para encontrar A dado F	Para encontrar A dado P	
	F/P	P/F	F/A	P/A	A/F	A/P	
1	1.0400	0.9615	1.0000	0.9615	1.0000	1.0400	1
2	1.0816	0.9246	2.0400	1.8861	0.4902	0.5302	2
3	1.1249	0.8890	3.1216	2.7751	0.3203	0.3603	3
4	1.1699	0.8548	4.2465	3.6299	0.2355	0.2755	4
5	1.2167	0.8219	5.4163	4.4518	0.1846	0.2246	5
6	1.2653	0.7903	6.6330	5.2421	0.1508	0.1908	6
7	1.3159	0.7599	7.8983	6.0021	0.1266	0.1666	7
8	1.3686	0.7307	9.2142	6.7327	0.1085	0.1485	8
9	1.4233	0.7026	10.5828	7.4353	0.0945	0.1345	9
10	1.4802	0.6756	12.0061	8.1109	0.0833	0.1233	10
11	1.5395	0.6496	13.4863	8.7605	0.0741	0.1141	11
12	1.6010	0.6246	15.0258	9.3851	0.0666	0.1066	12
13	1.6651	0.6006	16.6268	9.9856	0.0601	0.1001	13
14	1.7317	0.5775	18.2919	10.5631	0.0547	0.0947	14
15	1.8009	0.5553	20.0236	11.1184	0.0499	0.0899	15
16	1.8730	0.5339	21.8245	11.6523	0.0458	0.0858	16
17	1.9479	0.5134	23.6975	12.1657	0.0422	0.0822	17
18	2.0258	0.4936	25.6454	12.6593	0.0390	0.0790	18
19	2.1068	0.4746	27.6712	13.1339	0.0361	0.0761	19
20	2.1911	0.4564	29.7781	13.5903	0.0336	0.0736	20
21	2.2788	0.4388	31.9692	14.0292	0.0313	0.0713	21
22	2.3699	0.4220	34.2480	14.4511	0.0292	0.0692	22
23	2.4647	0.4057	36.6179	14.8568	0.0273	0.0673	23
24	2.5633	0.3901	39.0826	15.2470	0.0256	0.0656	24
25	2.6658	0.3751	41.6459	15.6221	0.0240	0.0640	25
26	2.7725	0.3607	44.3117	15.9828	0.0226	0.0626	26
27	2.8834	0.3468	47.0842	16.3296	0.0212	0.0612	27
28	2.9987	0.3335	49.9676	16.6631	0.0200	0.0600	28
29	3.1187	0.3207	52.9663	16.9837	0.0189	0.0589	29
30	3.2434	0.3083	56.0849	17.2920	0.0178	0.0578	30
35	3.9461	0.2534	73.6522	18.6646	0.0136	0.0536	35
40	4.8010	0.2083	95.0255	19.7928	0.0105	0.0505	40
45	5.8412	0.1712	121.029	20.7200	0.0083	0.0483	45
50	7.1067	0.1407	152.667	21.4822	0.0066	0.0466	50
55	8.6464	0.1157	191.159	22.1086	0.0052	0.0452	55
60	10.5196	0.0951	237.991	22.6235	0.0042	0.0442	60
65	12.7987	0.0781	294.968	23.0467	0.0034	0.0434	65
70	15.5716	0.0642	364.290	23.3945	0.0027	0.0427	70
75	18.9452	0.0528	448.631	23.6804	0.0022	0.0422	75
80	23.0498	0.0434	551.245	23.9154	0.0018	0.0418	80
85	28.0436	0.0357	676.090	24.1085	0.0015	0.0415	85
90	34.1193	0.0293	827.98	24.2673	0.0012	0.0412	90
95	41.5113	0.0241	1012.78	24.3978	0.0010	0.0410	95
100	50.5049	0.0198	1237.62	24.5050	0.0008	0.0408	100
∞				25.0000		0.0400	∞

TABLA A-9 Interés compuesto separado; $i = 5\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0500	0.9524	1.0000	0.9524	1.0000	1.0500	1
2	1.1025	0.9070	2.0500	1.8594	0.4878	0.5378	2
3	1.1576	0.8638	3.1525	2.7232	0.3172	0.3672	3
4	1.2155	0.8227	4.3101	3.5460	0.2320	0.2820	4
5	1.2763	0.7835	5.5256	4.3295	0.1810	0.2310	5
6	1.3401	0.7462	6.8019	5.0757	0.1470	0.1970	6
7	1.4071	0.7107	8.1420	5.7864	0.1228	0.1728	7
8	1.4775	0.6768	9.5491	6.4632	0.1047	0.1547	8
9	1.5513	0.6446	11.0266	7.1078	0.0907	0.1407	9
10	1.6289	0.6139	12.5779	7.7217	0.0795	0.1295	10
11	1.7103	0.5847	14.2068	8.3064	0.0704	0.1204	11
12	1.7959	0.5568	15.9171	8.8633	0.0628	0.1128	12
13	1.8856	0.5303	17.7130	9.3936	0.0565	0.1065	13
14	1.9799	0.5051	19.5986	9.8986	0.0510	0.1010	14
15	2.0789	0.4810	21.5786	10.3797	0.0463	0.0963	15
16	2.1829	0.4581	23.6575	10.8378	0.0423	0.0923	16
17	2.2920	0.4363	25.8404	11.2741	0.0387	0.0887	17
18	2.4066	0.4155	28.1324	11.6896	0.0355	0.0855	18
19	2.5269	0.3957	30.5390	12.0853	0.0327	0.0827	19
20	2.6533	0.3769	33.0659	12.4622	0.0302	0.0802	20
21	2.7860	0.3589	35.7192	12.8212	0.0280	0.0780	21
22	2.9253	0.3418	38.5052	13.1630	0.0260	0.0760	22
23	3.0715	0.3256	41.4305	13.4886	0.0241	0.0741	23
24	3.2251	0.3101	44.5020	13.7986	0.0225	0.0725	24
25	3.3864	0.2953	47.7271	14.0939	0.0210	0.0710	25
26	3.5557	0.2812	51.1134	14.3752	0.0196	0.0696	26
27	3.7335	0.2678	54.6691	14.6430	0.0183	0.0683	27
28	3.9201	0.2551	58.4026	14.8981	0.0171	0.0671	28
29	4.1161	0.2429	62.3227	15.1411	0.0160	0.0660	29
30	4.3219	0.2314	66.4388	15.3725	0.0151	0.0651	30
35	5.5160	0.1813	90.3203	16.3742	0.0111	0.0611	35
40	7.0400	0.1420	120.800	17.1591	0.0083	0.0583	40
45	8.9850	0.1113	159.700	17.7741	0.0063	0.0563	45
50	11.4674	0.0872	209.348	18.2559	0.0048	0.0548	50
55	14.6356	0.0683	272.713	18.6335	0.0037	0.0537	55
60	18.6792	0.0535	353.584	18.9293	0.0028	0.0528	60
65	23.8399	0.0419	456.798	19.1611	0.0022	0.0522	65
70	30.4264	0.0329	588.528	19.3427	0.0017	0.0517	70
75	38.8327	0.0258	756.653	19.4850	0.0013	0.0513	75
80	49.5614	0.0202	971.228	19.5965	0.0010	0.0510	80
85	63.2543	0.0158	1245.09	19.6838	0.0008	0.0508	85
90	80.7303	0.0124	1594.61	19.7523	0.0006	0.0506	90
95	103.035	0.0097	2040.69	19.8059	0.0005	0.0505	95
100	131.501	0.0076	2610.02	19.8479	0.0004	0.0504	100
∞				20.0000		0.0500	∞

TABLA A-10 Interés compuesto separado; $i = 6\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P	Para encontrar P dado F	Para encontrar F dado A	Para encontrar P dado A	Para encontrar A dado F	Para encontrar A dado P	
	F/P	P/F	F/A	P/A	A/F	A/P	
1	1.0600	0.9434	1.0000	0.9434	1.0000	1.0600	1
2	1.1236	0.8900	2.0600	1.8334	0.4854	0.5454	2
3	1.1910	0.8396	3.1836	2.6730	0.3141	0.3741	3
4	1.2625	0.7921	4.3746	3.4651	0.2286	0.2886	4
5	1.3382	0.7473	5.6371	4.2124	0.1774	0.2374	5
6	1.4185	0.7050	6.9753	4.9173	0.1434	0.2034	6
7	1.5036	0.6651	8.3938	5.5824	0.1191	0.1791	7
8	1.5938	0.6274	9.8975	6.2098	0.1010	0.1610	8
9	1.6895	0.5919	11.4913	6.8017	0.0870	0.1470	9
10	1.7908	0.5584	13.1808	7.3601	0.0759	0.1359	10
11	1.8983	0.5268	14.9716	7.8869	0.0668	0.1268	11
12	2.0122	0.4970	16.8699	8.3838	0.0593	0.1193	12
13	2.1329	0.4688	18.8821	8.8527	0.0530	0.1130	13
14	2.2609	0.4423	21.0151	9.2950	0.0476	0.1076	14
15	2.3966	0.4173	23.2760	9.7122	0.0430	0.1030	15
16	2.5404	0.3936	25.6725	10.1059	0.0390	0.0990	16
17	2.6928	0.3714	28.2129	10.4773	0.0354	0.0954	17
18	2.8543	0.3503	30.9056	10.8276	0.0324	0.0924	18
19	3.0256	0.3305	33.7600	11.1581	0.0296	0.0896	19
20	3.2071	0.3118	36.7856	11.4699	0.0272	0.0872	20
21	3.3996	0.2942	39.9927	11.7641	0.0250	0.0850	21
22	3.6035	0.2775	43.3923	12.0416	0.0230	0.0830	22
23	3.8197	0.2618	46.9958	12.3034	0.0213	0.0813	23
24	4.0489	0.2470	50.8155	12.5504	0.0197	0.0797	24
25	4.2919	0.2330	54.8645	12.7834	0.0182	0.0782	25
26	4.5494	0.2198	59.1563	13.0032	0.0169	0.0769	26
27	4.8223	0.2074	63.7057	13.2105	0.0157	0.0757	27
28	5.1117	0.1956	68.5281	13.4062	0.0146	0.0746	28
29	5.4184	0.1846	73.6397	13.5907	0.0136	0.0736	29
30	5.7435	0.1741	79.0581	13.7648	0.0126	0.0726	30
35	7.6861	0.1301	111.435	14.4982	0.0090	0.0690	35
40	10.2857	0.0972	154.762	15.0463	0.0065	0.0665	40
45	13.7646	0.0727	212.743	15.4558	0.0047	0.0647	45
50	18.4201	0.0543	290.336	15.7619	0.0034	0.0634	50
55	24.6503	0.0406	394.172	15.9905	0.0025	0.0625	55
60	32.9876	0.0303	533.128	16.1614	0.0019	0.0619	60
65	44.1449	0.0227	719.082	16.2891	0.0014	0.0614	65
70	59.0758	0.0169	967.931	16.3845	0.0010	0.0610	70
75	79.0568	0.0126	1300.95	16.4558	0.0008	0.0608	75
80	105.796	0.0095	1746.60	16.5091	0.0006	0.0606	80
85	141.579	0.0071	2342.98	16.5489	0.0004	0.0604	85
90	189.464	0.0053	3141.07	16.5787	0.0003	0.0603	90
95	253.546	0.0039	4209.10	16.6009	0.0002	0.0602	95
100	339.301	0.0029	5638.36	16.6175	0.0002	0.0602	100
∞				16.6667		0.0600	∞

TABLA A-11 Interés compuesto separado; $i = 7\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0700	0.9346	1.0000	0.9346	1.0000	1.0700	1
2	1.1449	0.8734	2.0700	1.8080	0.4831	0.5531	2
3	1.2250	0.8163	3.2149	2.6243	0.3111	0.3811	3
4	1.3108	0.7629	4.4399	3.3872	0.2252	0.2952	4
5	1.4026	0.7130	5.7507	4.1002	0.1739	0.2439	5
6	1.5007	0.6663	7.1533	4.7665	0.1398	0.2098	6
7	1.6058	0.6227	8.6540	5.3893	0.1156	0.1856	7
8	1.7182	0.5820	10.2598	5.9713	0.0975	0.1675	8
9	1.8385	0.5439	11.9780	6.5152	0.0835	0.1535	9
10	1.9672	0.5083	13.8164	7.0236	0.0724	0.1424	10
11	2.1049	0.4751	15.7836	7.4987	0.0634	0.1334	11
12	2.2522	0.4440	17.8884	7.9427	0.0559	0.1259	12
13	2.4098	0.4150	20.1406	8.3576	0.0497	0.1197	13
14	2.5785	0.3878	22.5505	8.7455	0.0443	0.1143	14
15	2.7590	0.3624	25.1290	9.1079	0.0398	0.1098	15
16	2.9522	0.3387	27.8880	9.4466	0.0359	0.1059	16
17	3.1588	0.3166	30.8402	9.7632	0.0324	0.1024	17
18	3.3799	0.2959	33.9990	10.0591	0.0294	0.0994	18
19	3.6165	0.2765	37.3790	10.3356	0.0268	0.0968	19
20	3.8697	0.2584	40.9955	10.5940	0.0244	0.0944	20
21	4.1406	0.2415	44.8652	10.8355	0.0223	0.0923	21
22	4.4304	0.2257	49.0057	11.0612	0.0204	0.0904	22
23	4.7405	0.2109	53.4361	11.2722	0.0187	0.0887	23
24	5.0724	0.1971	58.1766	11.4693	0.0172	0.0872	24
25	5.4274	0.1842	63.2490	11.6536	0.0158	0.0858	25
26	5.8074	0.1722	68.6764	11.8258	0.0146	0.0846	26
27	6.2139	0.1609	74.4838	11.9867	0.0134	0.0834	27
28	6.6488	0.1504	80.6977	12.1371	0.0124	0.0824	28
29	7.1143	0.1406	87.3465	12.2777	0.0114	0.0814	29
30	7.6123	0.1314	94.4607	12.4090	0.0106	0.0806	30
35	10.6766	0.0937	138.237	12.9477	0.0072	0.0772	35
40	14.9744	0.0668	199.635	13.3317	0.0050	0.0750	40
45	21.0024	0.0476	285.749	13.6055	0.0035	0.0735	45
50	29.4570	0.0339	406.529	13.8007	0.0025	0.0725	50
55	41.3150	0.0242	575.928	13.9399	0.0017	0.0717	55
60	57.9464	0.0173	813.520	14.0392	0.0012	0.0712	60
65	81.2728	0.0123	1146.75	14.1099	0.0009	0.0709	65
70	113.989	0.0088	1614.13	14.1604	0.0006	0.0706	70
75	159.876	0.0063	2269.66	14.1964	0.0004	0.0704	75
80	224.234	0.0045	3189.06	14.2220	0.0003	0.0703	80
85	314.500	0.0032	4478.57	14.2403	0.0002	0.0702	85
90	441.102	0.0023	6287.18	14.2533	0.0002	0.0702	90
95	618.669	0.0016	8823.85	14.2626	0.0001	0.0701	95
100	867.715	0.0012	12381.7	14.2693	^a	0.0701	100

^a Menos que 0.0001

TABLA A-12 Interés compuesto separado; $i = 8\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0800	0.9259	1.0000	0.9259	1.0000	1.0800	1
2	1.1664	0.8573	2.0800	1.7833	0.4808	0.5608	2
3	1.2597	0.7938	3.2464	2.5771	0.3080	0.3880	3
4	1.3605	0.7350	4.5061	3.3121	0.2219	0.3019	4
5	1.4693	0.6806	5.8666	3.9927	0.1705	0.2505	5
6	1.5869	0.6302	7.3359	4.6229	0.1363	0.2163	6
7	1.7138	0.5835	8.9228	5.2064	0.1121	0.1921	7
8	1.8509	0.5403	10.6366	5.7466	0.0940	0.1740	8
9	1.9990	0.5002	12.4876	6.2469	0.0801	0.1601	9
10	2.1589	0.4632	14.4866	6.7101	0.0690	0.1490	10
11	2.3316	0.4289	16.6455	7.1390	0.0601	0.1401	11
12	2.5182	0.3971	18.9771	7.5361	0.0527	0.1327	12
13	2.7196	0.3677	21.4953	7.9038	0.0465	0.1265	13
14	2.9372	0.3405	24.2149	8.2442	0.0413	0.1213	14
15	3.1722	0.3152	27.1521	8.5595	0.0368	0.1168	15
16	3.4259	0.2919	30.3243	8.8514	0.0330	0.1130	16
17	3.7000	0.2703	33.7502	9.1216	0.0296	0.1096	17
18	3.9960	0.2502	37.4502	9.3719	0.0267	0.1067	18
19	4.3157	0.2317	41.4463	9.6036	0.0241	0.1041	19
20	4.6610	0.2145	45.7620	9.8181	0.0219	0.1019	20
21	5.0338	0.1987	50.4229	10.0168	0.0198	0.0998	21
22	5.4365	0.1839	55.4567	10.2007	0.0180	0.0980	22
23	5.8715	0.1703	60.8933	10.3711	0.0164	0.0964	23
24	6.3412	0.1577	66.7647	10.5288	0.0150	0.0950	24
25	6.8485	0.1460	73.1059	10.6748	0.0137	0.0937	25
26	7.3964	0.1352	79.9544	10.8100	0.0125	0.0925	26
27	7.9881	0.1252	87.3507	10.9352	0.0114	0.0914	27
28	8.6271	0.1159	95.3388	11.0511	0.0105	0.0905	28
29	9.3173	0.1073	103.966	11.1584	0.0096	0.0896	29
30	10.0627	0.0994	113.283	11.2578	0.0088	0.0888	30
35	14.7853	0.0676	172.317	11.6546	0.0058	0.0858	35
40	21.7245	0.0460	259.056	11.9246	0.0039	0.0839	40
45	31.9204	0.0313	386.506	12.1084	0.0026	0.0826	45
50	46.9016	0.0213	573.770	12.2335	0.0017	0.0817	50
55	68.9138	0.0145	848.923	12.3186	0.0012	0.0812	55
60	101.257	0.0099	1253.21	12.3766	0.0008	0.0808	60
65	148.780	0.0067	1847.25	12.4160	0.0005	0.0805	65
70	218.606	0.0046	2720.08	12.4428	0.0004	0.0804	70
75	321.204	0.0031	4002.55	12.4611	0.0002	0.0802	75
80	471.955	0.0021	5886.93	12.4735	0.0002	0.0802	80
85	693.456	0.0014	8655.71	12.4820	0.0001	0.0801	85
90	1018.92	0.0010	12723.9	12.4877	"	0.0801	90
95	1497.12	0.0007	18071.5	12.4917	"	0.0801	95
100	2199.76	0.0005	27484.5	12.4943	"	0.0800	100
∞				12.5000		0.0800	∞

TABLA A-13 Interés compuesto separado; $i = 9\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.0900	0.9174	1.000	0.917	1.00000	1.09000	1
2	1.1881	0.8417	2.090	1.759	0.47847	1.56847	2
3	1.2950	0.7722	3.278	2.531	0.30505	0.39505	3
4	1.4116	0.7084	4.573	3.240	0.21867	0.30867	4
5	1.5386	0.6499	5.985	3.890	0.16709	0.25709	5
6	1.6771	0.5963	7.523	4.486	0.13292	0.22292	6
7	1.8280	0.5470	9.200	5.033	0.10869	0.19869	7
8	1.9926	0.5019	11.028	5.535	0.09067	0.18067	8
9	2.1719	0.4604	13.021	5.995	0.07680	0.16680	9
10	2.3674	0.4224	15.193	6.418	0.06582	0.15582	10
11	2.5804	0.3875	17.560	6.805	0.05695	0.14695	11
12	2.8127	0.3555	20.141	7.161	0.04965	0.13965	12
13	3.0658	0.3262	22.953	7.487	0.04357	0.13357	13
14	3.3417	0.2992	26.019	7.786	0.03843	0.12843	14
15	3.6425	0.2745	29.361	8.061	0.03406	0.12406	15
16	3.9703	0.2519	33.003	8.313	0.03030	0.12030	16
17	4.3276	0.2311	36.974	8.544	0.02705	0.11705	17
18	4.7171	0.2120	41.301	8.756	0.02421	0.11421	18
19	5.1417	0.1945	46.018	8.950	0.02173	0.11173	19
20	5.6044	0.1784	51.160	9.129	0.01955	0.10955	20
21	6.1088	0.1637	56.765	9.292	0.01762	0.10762	21
22	6.6586	0.1502	62.873	9.442	0.01590	0.10590	22
23	7.2579	0.1378	69.532	9.580	0.01438	0.10438	23
24	7.9111	0.1264	76.790	9.707	0.01302	0.10302	24
25	8.6231	0.1160	84.701	9.823	0.01181	0.10181	25
26	9.3992	0.1064	93.324	9.929	0.01072	0.10072	26
27	10.2451	0.0976	102.723	10.027	0.00973	0.09973	27
28	11.1671	0.0895	112.968	10.116	0.00885	0.09885	28
29	12.1722	0.0822	124.135	10.198	0.00806	0.09806	29
30	13.2677	0.0753	136.308	10.274	0.00734	0.09734	30
35	20.4140	0.0490	215.711	10.567	0.00464	0.09464	35
40	31.4094	0.0318	337.882	10.757	0.00296	0.09296	40
45	48.3273	0.0207	525.859	10.881	0.00190	0.09190	45
50	74.3575	0.0134	815.084	10.962	0.00123	0.09123	50
55	114.4083	0.0087	1260.092	11.014	0.00079	0.09079	55
60	176.0313	0.0057	1944.792	11.048	0.00051	0.09051	60
65	270.8460	0.0037	2998.288	11.070	0.00033	0.09033	65
70	416.7301	0.0024	4619.223	11.084	0.00022	0.09022	70
75	641.1909	0.0016	7113.232	11.094	0.00014	0.09014	75
80	986.5517	0.0010	10950.574	11.100	0.00009	0.09009	80
85	1517.9320	0.0007	16854.800	11.104	0.00006	0.09006	85
90	2235.5266	0.0004	25939.184	11.106	0.00004	0.09004	90
95	3593.4971	0.0003	39916.635	11.108	0.00003	0.09003	95
100	5529.0408	0.0002	61422.675	11.109	0.00002	0.09002	100

TABLA A-14 Interés compuesto separado; $i = 10\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.1000	0.9091	1.0000	0.9091	1.0000	1.1000	1
2	1.2100	0.8264	2.1000	1.7355	0.4762	0.5762	2
3	1.3310	0.7513	3.3100	2.4869	0.3021	0.4021	3
4	1.4641	0.6830	4.6410	3.1699	0.2155	0.3155	4
5	1.6105	0.6209	6.1051	3.7908	0.1638	0.2638	5
6	1.7716	0.5645	7.7156	4.3553	0.1296	0.2296	6
7	1.9487	0.5132	9.4872	4.8684	0.1054	0.2054	7
8	2.1436	0.4665	11.4359	5.3349	0.0874	0.1874	8
9	2.3579	0.4241	13.5795	5.7590	0.0736	0.1736	9
10	2.5937	0.3855	15.9374	6.1446	0.0627	0.1627	10
11	2.8531	0.3505	18.5312	6.4951	0.0540	0.1540	11
12	3.1384	0.3186	21.3843	6.8137	0.0468	0.1468	12
13	3.4523	0.2897	24.5227	7.1034	0.0408	0.1408	13
14	3.7975	0.2633	27.9750	7.3667	0.0357	0.1357	14
15	4.1772	0.2394	31.7725	7.6061	0.0315	0.1315	15
16	4.5950	0.2176	35.9497	7.8237	0.0278	0.1278	16
17	5.0545	0.1978	40.5447	8.0216	0.0247	0.1247	17
18	5.5599	0.1799	45.5992	8.2014	0.0219	0.1219	18
19	6.1159	0.1635	51.1591	8.3649	0.0195	0.1195	19
20	6.7275	0.1486	57.2750	8.5136	0.0175	0.1175	20
21	7.4002	0.1351	64.0025	8.6487	0.0156	0.1156	21
22	8.1403	0.1228	71.4027	8.7715	0.0140	0.1140	22
23	8.9543	0.1117	79.5430	8.8832	0.0126	0.1126	23
24	9.8497	0.1015	88.4973	8.9847	0.0113	0.1113	24
25	10.8347	0.0923	98.3470	9.0770	0.0102	0.1102	25
26	11.9182	0.0839	109.182	9.1609	0.0092	0.1092	26
27	13.1100	0.0763	121.100	9.2372	0.0083	0.1083	27
28	14.4210	0.0693	134.210	9.3066	0.0075	0.1075	28
29	15.8631	0.0630	148.631	9.3696	0.0067	0.1067	29
30	17.4494	0.0573	164.494	9.4269	0.0061	0.1061	30
35	28.1024	0.0356	271.024	9.6442	0.0037	0.1037	35
40	45.2592	0.0221	442.592	9.7791	0.0023	0.1023	40
45	72.8904	0.0137	718.905	9.8628	0.0014	0.1014	45
50	117.391	0.0085	1163.91	9.9148	0.0009	0.1009	50
55	189.059	0.0053	1880.59	9.9471	0.0005	0.1005	55
60	304.481	0.0033	3034.81	9.9672	0.0003	0.1003	60
65	490.370	0.0020	4893.71	9.9796	0.0002	0.1002	65
70	789.746	0.0013	7887.47	9.9873	0.0001	0.1001	70
75	1271.89	0.0008	12708.9	9.9921	a	0.1001	75
80	2048.40	0.0005	20474.0	9.9951	a	0.1000	80
85	3298.97	0.0003	32979.7	9.9970	a	0.1000	85
90	5313.02	0.0002	53120.2	9.9981	a	0.1000	90
95	8556.67	0.0001	85556.7	9.9988	a	0.1000	95
100	13780.6	a	137796	9.9993	a	0.1000	100
∞				10.0000		0.1000	∞

TABLA A-15 Interés compuesto separado; $i = 12\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.1200	0.8929	1.0000	0.8929	1.0000	1.1200	1
2	1.2544	0.7972	2.1200	1.6901	0.4717	0.5917	2
3	1.4049	0.7118	3.3744	2.4018	0.2963	0.4163	3
4	1.5735	0.6355	4.7793	3.0373	0.2092	0.3292	4
5	1.7623	0.5674	6.3528	3.6048	0.1574	0.2774	5
6	1.9738	0.5066	8.1152	4.1114	0.1232	0.2432	6
7	2.2107	0.4523	10.0890	4.5638	0.0991	0.2191	7
8	2.4760	0.4039	12.2997	4.9676	0.0813	0.2013	8
9	2.7731	0.3606	14.7757	5.3282	0.0677	0.1877	9
10	3.1058	0.3220	17.5487	5.6502	0.0570	0.1770	10
11	3.4785	0.2875	20.6546	5.9377	0.0484	0.1684	11
12	3.8960	0.2567	24.1331	6.1944	0.0414	0.1614	12
13	4.3635	0.2292	28.0291	6.4235	0.0357	0.1557	13
14	4.8871	0.2046	32.3926	6.6282	0.0309	0.1509	14
15	5.4736	0.1827	37.2797	6.8109	0.0268	0.1468	15
16	6.1304	0.1631	42.7533	6.9740	0.0234	0.1434	16
17	6.8660	0.1456	48.8837	7.1196	0.0205	0.1405	17
18	7.6900	0.1300	55.7497	7.2497	0.0179	0.1379	18
19	8.6128	0.1161	63.4397	7.3658	0.0158	0.1358	19
20	9.6463	0.1037	72.0524	7.4694	0.0139	0.1339	20
21	10.8038	0.0926	81.6987	7.5620	0.0122	0.1322	21
22	12.1003	0.0826	92.5026	7.6446	0.0108	0.1308	22
23	13.5523	0.0738	104.603	7.7184	0.0096	0.1296	23
24	15.1786	0.0659	118.155	7.7843	0.0085	0.1285	24
25	17.0001	0.0588	133.334	7.8431	0.0075	0.1275	25
26	19.0401	0.0525	150.334	7.8957	0.0067	0.1267	26
27	21.3249	0.0469	169.374	7.9426	0.0059	0.1259	27
28	23.8839	0.0419	190.699	7.9844	0.0052	0.1252	28
29	26.7499	0.0374	214.583	8.0218	0.0047	0.1247	29
30	29.9599	0.0334	241.333	8.0552	0.0041	0.1241	30
35	52.7996	0.0189	431.663	8.1755	0.0023	0.1223	35
40	93.0509	0.0107	767.091	8.2438	0.0013	0.1213	40
45	163.988	0.0061	1358.23	8.2825	0.0007	0.1207	45
50	289.002	0.0035	2400.02	8.3045	0.0004	0.1204	50
55	509.320	0.0020	4236.00	8.3170	0.0002	0.1202	55
60	897.596	0.0011	7471.63	8.3240	0.0001	0.1201	60
65	1581.87	0.0006	13173.9	8.3281	"	0.1201	65
70	2787.80	0.0004	23223.3	8.3303	"	0.1200	70
75	4913.05	0.0002	40933.8	8.3316	"	0.1200	75
80	8658.47	0.0001	72145.6	8.3324	"	0.1200	80
∞				8.333		0.1200	∞

^aMenos que 0.0001.

TABLA A-16 Interés compuesto separado; $i = 15\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.1500	0.8696	1.0000	0.8696	1.0000	1.1500	1
2	1.3225	0.7561	2.1500	1.6257	0.4651	0.6151	2
3	1.5209	0.6575	3.4725	2.2832	0.2880	0.4380	3
4	1.7490	0.5718	4.9934	2.8550	0.2003	0.3503	4
5	2.0114	0.4972	6.7424	3.3522	0.1483	0.2983	5
6	2.3131	0.4323	8.7537	3.7845	0.1142	0.2642	6
7	2.6600	0.3759	11.0668	4.1604	0.0904	0.2404	7
8	3.0590	0.3269	13.7268	4.4873	0.0729	0.2229	8
9	3.5179	0.2843	16.7858	4.7716	0.0596	0.2096	9
10	4.0456	0.2472	20.3037	5.0188	0.0493	0.1993	10
11	4.6524	0.2149	24.3493	5.2337	0.0411	0.1911	11
12	5.3502	0.1869	29.0017	5.4206	0.0345	0.1845	12
13	6.1528	0.1625	34.3519	5.5831	0.0291	0.1791	13
14	7.0757	0.1413	40.5047	5.7245	0.0247	0.1747	14
15	8.1371	0.1229	47.5804	5.8474	0.0210	0.1710	15
16	9.3576	0.1069	55.7175	5.9542	0.0179	0.1679	16
17	10.7613	0.0929	65.0751	6.0472	0.0154	0.1654	17
18	12.3755	0.0808	75.8363	6.1280	0.0132	0.1632	18
19	14.2318	0.0703	88.2118	6.1982	0.0113	0.1613	19
20	16.3665	0.0611	102.444	6.2593	0.0098	0.1598	20
21	18.8215	0.0531	118.810	6.3125	0.0084	0.1584	21
22	21.6447	0.0462	137.632	6.3587	0.0073	0.1573	22
23	24.8915	0.0402	159.276	6.3988	0.0063	0.1563	23
24	28.6252	0.0349	184.168	6.4338	0.0054	0.1554	24
25	32.9189	0.0304	212.793	6.4641	0.0047	0.1547	25
26	37.8568	0.0264	245.712	6.4906	0.0041	0.1541	26
27	43.5353	0.0230	283.569	6.5135	0.0035	0.1535	27
28	50.0656	0.0200	327.104	6.5335	0.0031	0.1531	28
29	57.5754	0.0174	377.170	6.5509	0.0027	0.1527	29
30	66.2118	0.0151	434.745	6.5660	0.0023	0.1523	30
35	133.176	0.0075	881.170	6.6166	0.0011	0.1511	35
40	267.863	0.0037	1779.09	6.6418	0.0006	0.1506	40
45	538.769	0.0019	3585.13	6.6543	0.0003	0.1503	45
50	1083.66	0.0009	7217.71	6.6605	0.0001	0.1501	50
55	2179.62	0.0005	14524.1	6.6636	^a	0.1501	55
60	4384.00	0.0002	29220.0	6.6651	^a	0.1500	60
65	8817.78	0.0001	58778.5	6.6659	^a	0.1500	65
70	17735.7	^a	118231	6.6663	^a	0.1500	70
75	35672.8	^a	237812	6.6665	^a	0.1500	75
80	71750.8	^a	478332	6.6666	^a	0.1500	80
∞				6.667		0.1500	∞

^a Menos que 0.0001.

TABLA A-17 Interés compuesto separado; $i = 18\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.1800	0.8475	1.000	0.847	1.00000	1.18000	1
2	1.3924	0.7182	2.180	1.566	0.45872	0.63872	2
3	1.6430	0.6086	3.572	2.174	0.27992	0.45992	3
4	1.9388	0.5158	5.215	2.690	0.19174	0.37174	4
5	2.2878	0.4371	7.154	3.127	0.13978	0.31978	5
6	2.6996	0.3704	9.442	3.498	0.10591	0.28591	6
7	3.1855	0.3139	12.142	3.812	0.08236	0.26236	7
8	3.7589	0.2660	15.327	4.078	0.06524	0.24524	8
9	4.4355	0.2255	19.086	4.303	0.05239	0.23239	9
10	5.2338	0.1911	23.521	4.494	0.04251	0.22251	10
11	6.1759	0.1619	28.755	4.656	0.03478	0.21478	11
12	7.2876	0.1372	34.931	4.793	0.02863	0.20863	12
13	8.5994	0.1163	42.219	4.910	0.02369	0.20369	13
14	10.1472	0.0985	50.818	5.008	0.01968	0.19968	14
15	11.9737	0.0835	60.965	5.092	0.01640	0.19640	15
16	14.1290	0.0708	72.939	5.162	0.01371	0.19371	16
17	16.6722	0.0600	87.068	5.222	0.01149	0.19149	17
18	19.6733	0.0508	103.740	5.273	0.00964	0.18964	18
19	23.2144	0.0431	123.414	5.316	0.00810	0.18810	19
20	27.3930	0.0365	146.628	5.353	0.00682	0.18682	20
21	32.3238	0.0309	174.021	5.384	0.00575	0.18575	21
22	38.1421	0.0262	206.345	5.410	0.00485	0.18485	22
23	45.0076	0.0222	244.487	5.432	0.00409	0.18409	23
24	53.1090	0.0188	289.494	5.451	0.00345	0.18345	24
25	62.6686	0.0160	342.603	5.467	0.00292	0.18292	25
26	73.9490	0.0135	405.272	5.480	0.00247	0.18247	26
27	87.2598	0.0115	479.221	5.492	0.00209	0.18209	27
28	102.9665	0.0097	566.481	5.502	0.00177	0.18177	28
29	121.5005	0.0082	669.447	5.510	0.00149	0.18149	29
30	143.3706	0.0070	790.948	5.517	0.00126	0.18126	30
31	169.1774	0.0059	934.319	5.523	0.00107	0.18107	31
32	199.6293	0.0050	1103.496	5.528	0.00091	0.18091	32
33	235.5625	0.0042	1303.125	5.532	0.00077	0.18077	33
34	277.9638	0.0036	1538.688	5.536	0.00065	0.18065	34
35	327.9973	0.0030	1816.652	5.539	0.00055	0.18055	35
40	750.3783	0.0013	4163.213	5.548	0.00024	0.18024	40
45	1716.6839	0.0006	9531.577	5.552	0.00010	0.18010	45
50	3927.3569	0.0003	21813.094	5.554	^a	0.18005	50
∞				5.556	^a	0.18000	∞

^a Menos que 0.0001.

TABLA A-18 Interés compuesto separado; $i = 20\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.2000	0.8333	1.0000	0.8333	1.0000	1.2000	1
2	1.4400	0.6944	2.2000	1.5278	0.4545	0.6545	2
3	1.7280	0.5787	3.6400	2.1065	0.2747	0.4747	3
4	2.0736	0.4823	5.3680	2.5887	0.1863	0.3863	4
5	2.4883	0.4019	7.4416	2.9906	0.1344	0.3344	5
6	2.9860	0.3349	9.9299	3.3255	0.1007	0.3007	6
7	3.5832	0.2791	12.9159	3.6046	0.0774	0.2774	7
8	4.2998	0.2326	16.4991	3.8372	0.0606	0.2606	8
9	5.1598	0.1938	20.7989	4.0310	0.0481	0.2481	9
10	6.1917	0.1615	25.9587	4.1925	0.0385	0.2385	10
11	7.4301	0.1346	32.1504	4.3271	0.0311	0.2311	11
12	8.9161	0.1122	39.5805	4.4392	0.0253	0.2253	12
13	10.6993	0.0935	48.4966	4.5327	0.0206	0.2206	13
14	12.8392	0.0779	59.1959	4.6106	0.0169	0.2169	14
15	15.4070	0.0649	72.0351	4.6755	0.0139	0.2139	15
16	18.4884	0.0541	87.4421	4.7296	0.0114	0.2114	16
17	22.1861	0.0451	105.931	4.7746	0.0094	0.2094	17
18	26.6233	0.0376	128.117	4.8122	0.0078	0.2078	18
19	31.9480	0.0313	154.740	4.8435	0.0065	0.2065	19
20	38.3376	0.0261	186.688	4.8696	0.0054	0.2054	20
21	46.0051	0.0217	225.026	4.8913	0.0044	0.2044	21
22	55.2061	0.0181	271.031	4.9094	0.0037	0.2037	22
23	66.2474	0.0151	326.237	4.9245	0.0031	0.2031	23
24	79.4968	0.0126	392.484	4.9371	0.0025	0.2025	24
25	95.3962	0.0105	471.981	4.9476	0.0021	0.2021	25
26	114.475	0.0087	567.377	4.9563	0.0018	0.2018	26
27	137.371	0.0073	681.853	4.9636	0.0015	0.2015	27
28	164.845	0.0061	819.223	4.9697	0.0012	0.2012	28
29	197.814	0.0051	984.068	4.9747	0.0010	0.2010	29
30	237.376	0.0042	1181.88	4.9789	0.0008	0.2008	30
35	590.668	0.0017	2948.34	4.9915	0.0003	0.2003	35
40	1469.77	0.0007	7343.85	4.9966	0.0001	0.2001	40
45	3657.26	0.0003	18281.3	4.9986	"	0.2001	45
50	9100.43	0.0001	45497.2	4.9995	"	0.2000	50
55	22644.8	"	113219	4.9998	"	0.2000	55
60	56347.5	"	281732	4.9999	"	0.2000	60
∞				5.0000		0.2000	∞

"Menos que 0.0001.

TABLA A-19 Interés compuesto separado; $i = 25\%$

N	Pago único		Serie uniforme				N
	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor del valor presente	Factor de la cantidad de interés compuesto	Factor de valor presente	Factor de fondo de amortización	Factor de recuperación de capital	
	Para encontrar F dado P F/P	Para encontrar P dado F P/F	Para encontrar F dado A F/A	Para encontrar P dado A P/A	Para encontrar A dado F A/F	Para encontrar A dado P A/P	
1	1.2500	0.8000	1.0000	0.8000	1.0000	1.2500	1
2	1.5625	0.6400	2.2500	1.4400	0.4444	0.6944	2
3	1.9531	0.5120	3.8125	1.9520	0.2623	0.5123	3
4	2.4414	0.4096	5.7656	2.3616	0.1734	0.4234	4
5	3.0518	0.3277	8.2070	2.6893	0.1218	0.3718	5
6	3.8147	0.2621	11.2588	2.9514	0.0888	0.3388	6
7	4.7684	0.2097	15.0735	3.1611	0.0663	0.3163	7
8	5.9605	0.1678	19.8419	3.3289	0.0504	0.3004	8
9	7.4506	0.1342	25.8023	3.4631	0.0388	0.2888	9
10	9.3132	0.1074	33.2529	3.5705	0.0301	0.2801	10
11	11.6415	0.0859	42.5661	3.6564	0.0235	0.2735	11
12	14.5519	0.0687	54.2077	3.7251	0.0184	0.2684	12
13	18.1899	0.0550	68.7596	3.7801	0.0145	0.2645	13
14	22.7374	0.0440	86.9495	3.8241	0.0115	0.2615	14
15	28.4217	0.0352	109.687	3.8593	0.0091	0.2591	15
16	35.5271	0.0281	138.109	3.8874	0.0072	0.2572	16
17	44.4089	0.0225	173.636	3.9099	0.0058	0.2558	17
18	55.5112	0.0180	218.045	3.9279	0.0046	0.2546	18
19	69.3889	0.0144	273.556	3.9424	0.0037	0.2537	19
20	86.7362	0.0115	342.945	3.9539	0.0029	0.2529	20
21	108.420	0.0092	429.681	3.9631	0.0023	0.2523	21
22	135.525	0.0074	538.101	3.9705	0.0019	0.2519	22
23	169.407	0.0059	673.626	3.9764	0.0015	0.2515	23
24	211.758	0.0047	843.033	3.9811	0.0012	0.2512	24
25	264.698	0.0038	1054.79	3.9849	0.0009	0.2509	25
26	330.872	0.0030	1319.49	3.9879	0.0008	0.2508	26
27	413.590	0.0024	1650.36	3.9903	0.0006	0.2506	27
28	516.988	0.0019	2063.95	3.9923	0.0005	0.2505	28
29	646.235	0.0015	2580.94	3.9938	0.0004	0.2504	29
30	807.794	0.0012	3227.17	3.9950	0.0003	0.2503	30
35	2465.19	0.0004	9856.76	3.9984	0.0001	0.2501	35
40	7523.16	0.0001	30088.7	3.9995	"	0.2500	40
45	22958.9	"	91831.5	3.9998	"	0.2500	45
50	70064.9	"	280256	3.9999	"	0.2500	50
∞				4.0000		0.2500	∞

" Menos que 0.0001.