

# TEMAS ESPECIALIZADOS DE FINANZAS DE EMPRESAS

## “PRESUPUESTO DE CAPITAL Y VALUACIÓN DE DECISIONES DE INVERSIÓN”

AUTOR: NÉSTOR EFRAÍN AMAYA CHAPA

### Presupuesto de Capital y Valuación de Decisiones de Inversión

#### Índice

- 1.1 Presupuesto de Capital
  - 1.1.1 Presupuesto de Capital y Decisiones Estratégicas
  - 1.1.2 Estructura de Capital de la Empresa
  - 1.1.3 Problema Práctico de la Elaboración del Presupuesto de Capital
  
- 1.2 Decisiones de Inversión
  - 1.2.1 Valor Actual
    - 1.2.1.1 Valor Actual Neto (VAN).
    - 1.2.1.2. Tasa interna de rendimiento (TIR)
    - 1.2.1.3. Comparación de los métodos. Relación entre los criterios del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rendimiento.
    - 1.2.1.4. Proyectos convencionales y mutuamente excluyentes
  - 1.2.2 Riesgo, Rentabilidad y Coste de Oportunidad del Capital
  - 1.2.3 Métodos de Evaluación de Inversiones en Condiciones de Certeza
    - 1.2.3.1. Criterios clásicos de evaluación y selección de proyectos de inversión
    - 1.2.3.2. Modelos Estáticos: Plazo de Recuperación
    - 1.2.3.3. Modelos Dinámicos: Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rendimiento
    - 1.2.3.4. Abandono de algunos supuestos restrictivos
  - 1.2.4 Métodos de Evaluación de Inversiones en Condiciones de Riesgo e Incertidumbre
    - 1.2.4.2. Evaluación de inversiones en incertidumbre
      - 1.2.4.1. Información requerida para la evaluación de proyectos de inversión con riesgo
  
- 1.3 Desarrollo de Ejercicios

# **TEMAS ESPECIALIZADOS DE FINANZAS DE EMPRESAS**

**“PRESUPUESTO DE CAPITAL Y  
VALUACIÓN DE DECISIONES DE  
INVERSIÓN”**

**AUTOR: NÉSTOR EFRAÍN AMAYA  
CHAPA**

**LIMA, MAYO DEL 2010**

El autor del presente Tema Néstor Efraín Amaya Chapa,

. Es de profesión Economista, Magister en Economía con Mención en Política Económica por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Magister en Administración de Negocios con Concentración en Finanzas Privadas por la Universidad Particular del Pacífico – Perú, con Doctorado en Ciencias Empresariales y Contables por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima, con estudios de Especialización en Planeamiento Estratégico y Proyectos de Inversión Pública en el Perú y el extranjero

. Con experiencia docente a nivel de pre y post - grado en Universidades Públicas del Perú, en cursos de Finanzas de Empresas, Planeamiento Estratégico, Política Económica, Proyectos de Inversión Pública, Planes de Negocio, Teoría de Decisiones. Como parte de su trabajo de investigación ha escrito textos de Finanzas de Empresas, Propuestas de Política Económica Coyuntural y Estructural para el Perú, Modelos de Determinación y Pronóstico del Tipo de cambio Peruano, entre otros

. Ha ocupado cargos a nivel de pre y post grado y, administrativos en Universidades Públicas del Perú.

. Con experiencia en formulación de Planes Estratégicos y Proyectos de Inversión Pública en Organismos Públicos y Municipalidades y, en Jefaturas de Finanzas de empresas privadas

. Consultor en organismos públicos del Perú y de micro y pequeñas empresas

El presente trabajo es el producto de la enseñanza en asignaturas de Proyectos de Inversión y Planeamiento Estratégico a nivel de pre y post – grado y del ejercicio de la profesión

# **Presupuesto de Capital y Valuación de Decisiones de Inversión**

## **INDICE**

- 1.1 Presupuesto de Capital
  - 1.1.1 Presupuesto de Capital y Decisiones Estratégicas
  - 1.1.2 Estructura de Capital de la Empresa
  - 1.1.3 Problema Práctico de la Elaboración del Presupuesto de Capital
  
- 1.2 Decisiones de Inversión
  - 1.2.1 Valor Actual
    - 1.2.1.1 Valor Actual Neto (VAN).
    - 1.2.1.2 Tasa interna de rendimiento (TIR)
    - 1.2.1.3 Comparación de los métodos. Relación entre los criterios del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rendimiento.
    - 1.2.1.4 Proyectos convencionales y mutuamente excluyentes
  - 1.2.2 Riesgo, Rentabilidad y Coste de Oportunidad del Capital
  - 1.2.3 Métodos de Evaluación de Inversiones en Condiciones de Certeza
    - 1.2.3.1 Criterios clásicos de evaluación y selección de proyectos de inversión
    - 1.2.3.2 Modelos Estáticos: Plazo de Recuperación
    - 1.2.3.3 Modelos Dinámicos: Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rendimiento
    - 1.2.3.4 Abandono de algunos supuestos restrictivos
  - 1.2.4 Métodos de Evaluación de Inversiones en Condiciones de Riesgo e Incertidumbre
    - 1.2.4.2 Evaluación de inversiones en incertidumbre
      - 1.2.4.1 Información requerida para la evaluación de proyectos de inversión con riesgo
  
- 1.3 Desarrollo de Ejercicios

# PRESUPUESTO DE CAPITAL Y VALUACIÓN DE DECISIONES DE INVERSIÓN

## 1.1 Presupuesto de Capital

Las *decisiones de presupuesto de capital* son uno de los factores decisivos par el éxito o fracaso de la empresa. Un número de factores se combinan para hacer que las decisiones del presupuesto de capital sean tal vez las más importantes decisiones que deban tomar los administradores financieros. Primero, debido al hecho de que los resultados de las decisiones de capital continúan durante muchos años, quien toma las decisiones pierde una parte de su flexibilidad.

La oportunidad también es una consideración importante en el presupuesto de capital, ya que los Activos de capital deben estar listos para entrar en acción cuando se los necesite.

Finalmente, la preparación del presupuesto de capital también es importante porque la expansión de Activos implica por lo general gastos muy cuantiosos, y antes de que una empresa pueda gastar una gran cantidad de dinero, deberá tener suficientes fondos disponibles. Dos ejemplos de decisiones de presupuesto de capital:

**Ejemplo 1.** La Ford Motor Company decidió en 1955 lanzar un nuevo modelo de automóvil: el Edsel. Era potente, elegante y bien equipado. Ford invirtió en el nuevo modelo 250 millones de dólares y fue lanzado al mercado en septiembre de 1957. Aunque el monto de la inversión era un récord en inversión de capital para un producto de consumo, aun así el Edsel estaba lleno de problemas. No solamente tenía una tendencia a pararse, sino que sus cromados, potencia y equipamiento atraían más atención que clientes. Sólo después de dos años de su aparición el Edsel fue retirado del mercado. Fue uno de los grandes errores en la evaluación de proyectos de las empresas. Además de su inversión inicial, Ford perdió más de 200 millones durante su producción, cerca de 2.000 dólares por cada vehículo vendido.

**Ejemplo 2.** Boeing decide el desarrollo de los aviones modelo 757 y 767. La inversión de Boeing en estos aviones fue de 3.000 millones de dólares, más del doble que el valor total de sus acciones, según la contabilidad de la empresa de la época. Hacia 1995 las utilidades acumuladas estimadas de su inversión excedían los 6.000 millones de dólares y los aviones aún se vendían bien. En el año 1996 Boeing tuvo beneficios de 1.800 millones de dólares, pero en 1997 tuvo pérdidas por 178 millones de dólares<sup>1</sup>.

¿Cómo medir el éxito de una decisión de presupuesto de capital? Se mide en términos de valor. Los buenos proyectos de inversión tienen más utilidades que costo. La realización de buenos proyectos aumenta el valor de la empresa, y por consiguiente, la riqueza de los accionistas.

La inversión de hoy proporciona utilidades a futuro. Nótese que el gerente de finanzas no está interesado únicamente en el volumen de las utilidades, sino que además en el cuándo espera recibirlas. Cuánto antes se obtenga la rentabilidad sobre la inversión,

---

<sup>1</sup> Fuente: Estrategia, Edición del 28 Enero de 1998

mejor Pero, obsérvese que estas utilidades raramente son conocidos con certeza: un nuevo proyecto podría tener un gran éxito, pero también podría ser un tremendo fracaso. El gerente de finanzas necesita disponer de un método para asignar un determinado valor a estas utilidades futuras inciertas.

### **Fuentes de financiación:**

- Recursos propios: *Capital propio, incluye aportaciones propietarios y accionistas y, fondos generados por la empresa que se acumulan en las cuentas de reservas.*
- Recursos ajenos:
- Exigible negociado: *Deuda. Ejemplo: Bancos, obligaciones y bonos.*
- Exigible espontáneo: *Generado como consecuencia de la actividad del negocio: proveedores por ejemplo. Aparecen automáticamente. No considerado en este análisis.*

### **1.1.1 Presupuesto de Capital y Decisiones Estratégicas**

Las necesidades de información requeridas dentro de la organización varían de acuerdo al nivel dentro de la estructura organizacional. Las decisiones de los altos ejecutivos o directores generales son menos estructuradas en el sentido que no existen situaciones repetitivas y por ende no pueden aplicarse recetas únicas de solución; por el contrario, deben establecerse criterios de evaluación y puntos de vistas para cada situación donde muchos de los datos son inexactos y deben provenir de fuentes externas y subjetivas en entornos con riesgos e incertidumbre. Debido a que es imposible determinar y controlar todas las variables o factores que inciden en una situación, es que se busca a través de *modelos* representar la realidad para su análisis en el se espera que las decisiones tomadas sean *decisiones satisfactorias* y no óptimas dentro del contexto de *racionalidad* de quienes deben tomar decisiones (*Racionalidad acotada*). Las decisiones que los ejecutivos efectúen se desplegarán en todos los niveles de la organización traducidas en objetivos y acciones más específicas y concretas en cada nivel hacia los niveles más bajos. La información requerida en todas estas decisiones representan el punto de partida para llevar a cabo acciones que finalmente afectarán el desempeño de la organización.

### **Información -> Decisiones -> Acciones -> Desempeño Organizacional**

El propósito del desempeño de toda organización es el de *Crear Valor Económico*, y es por lo tanto el objetivo último global que debe lograr toda decisión gerencial. Los ejecutivos, según la *Teoría de Agencia*, son *agentes* encomendados por un *principal* o dueños para tomar decisiones por ellos mismos con el objeto de mejorar la *rentabilidad* y la creación de valor. Sin embargo, estas decisiones están sujetas a controversia, dado que los ejecutivos tienen además otros intereses no relacionados con el aspecto puramente financiero como lo es el tiempo de ocio, flexibilidad en el trabajo, etc<sup>2</sup>. Por otro lado, estos además son más adversos al riesgo en comparación a los dueños, ya que ponen su cargo en juego no existiendo actividades alternativas como forma de diversificar el riesgo en el caso que una mala decisión comprometa su trabajo. Esta misma situación se da en relaciones de dependencia intermedias desde un ejecutivo de

---

<sup>2</sup> Eisenhardt, 1985.

la alta dirección con un ejecutivo de una unidad específica. De lo anterior se deduce, que existe un problema de intereses que se denomina el *problema de agencia* y se acentúa cuando la información es asimétrica y no existe forma de verificar el comportamiento del agente. Esto acontece cuando el ejecutivo maneja información que su superior no conoce, lo que puede llevar al ejecutivo a manipular la información o tomar decisiones no satisfactorias para el principal pero satisfactorias para el mismo en calidad de agente lo que se denomina *Riesgo Moral*.<sup>3</sup>

Las malas decisiones destruyen valor y es más evidente en organizaciones pequeñas que cuentan con menos recursos y capacidades acumuladas para soportar una pérdida en el valor económico. Los buenos negocios que crean valor son el resultado de buenas decisiones y el uso eficiente y efectivo de los recursos y capacidades. Es así como una empresa pequeña que no cuente con recursos o capacidades acumuladas puede lograr buenos negocios solamente por el hecho de haber tomado buenas decisiones.

### **Buenos Negocios = Buenas Decisiones + Recursos y Capacidades**

Lo anterior comprende el enfoque de Robert Grant (1991) y Paul Schoemaker (1991) llamado "*Estrategia competitiva basada en capacidades y recursos*" como una forma de solucionar las estratégicas genéricas de Michael Porter que eran estáticas suponiendo una industria poco cambiante. Actualmente las estrategias deben basarse en recursos y capacidades difíciles de imitar

Los *Recursos* son aquellos recursos tangibles y de calidad que la empresa ha ido acumulando a través de los años y que generalmente tienen forma física y se les puede contar y dar un valor económico. En el análisis de la competencia son importantes, pues permiten hacer comparaciones directas de los Activos de la competencia.

Las *capacidades* de una organización es el resultado de poder desarrollar y coordinar equipos de recursos trabajando juntos. Es decir, es "*el conocimiento colectivo existente en la organización sobre la forma de coordinar habilidades e integrar tecnologías con recursos*". Estas capacidades difieren de los Activos en que no son tangibles y están inmersos dentro de la cultura, sistemas, y procedimientos de la empresa que no pueden ser negociados o imitados. Una de las herramientas útil para detectar las capacidades de una organización es la *Cadena de valor* de Porter.

Debido al vertiginoso entorno globalizado, menos regularizado, con clientes más exigentes y mayores competencias, las buenas decisiones no pueden asegurar buenos resultados a futuro en forma permanente, pero son una protección posible contra los malos resultados.

Debido a que la creación de valor es el objetivo último de toda decisión y la resultante de muchos factores, como objetivos intermedios a la creación valor se encuentran el lograr competencias sostenibles en el tiempo en cada uno de los negocios y en el aspecto funcional fomentar competencias esenciales en las actividades internas. Esto último se refiere a potenciar las capacidades de los Activos intangibles propios de cada empresa que no es posible de imitar por otros.

---

<sup>3</sup> O Moral Hazard al igual que la Adverse Selection (selección adversa), son conceptos que se tienen siempre en cuenta en el tema de las decisiones gerenciales, generado por la información asimétrica entre agentes.

Con esto se descarta la idea tradicional de evaluar el desempeño en términos netamente financieros que es de mayor interés para los dueños dado que la rentabilidad es un resultado retrospectivo que comunica lo que se ha hecho en el pasado. Las nuevas decisiones deben ser el resultado de un proceso que debe considerar además una perspectiva hacia el futuro y el entorno, atendiendo no sólo los intereses de los dueños sino que además considerar los intereses presentes de los clientes, el aprendizaje dentro de la organización tomando en cuenta el capital intelectual y la eficiencia de los procesos internos con orientación al cliente<sup>4</sup>. De esta forma se tendrá en cuenta los factores causales que inciden en el resultado financiero.

Las decisiones que un ejecutivo lleva a cabo en la alta dirección de una empresa o en las distintas unidades de una organización se denominarán *Decisiones Gerenciales*.

Las Decisiones Gerenciales pueden ser clasificadas desde el punto de vista de la gestión en dos tipos: *Decisiones de Planificación* y *Decisiones de Control de Gestión*. Esto se debe a que un director o ejecutivo desempeña mayoritariamente decisiones en cuanto a la planificación (¿Qué se va hacer?) y un poco menos en el control dentro del proceso administrativo (¿Se está haciendo lo previsto?). Las funciones de planificación y control están estrechamente ligadas en la actualidad debido al carácter cíclico del proceso, dinámico del entorno y adaptativo de la organización. Las *Decisiones de Control de Gestión* están en un punto intermedio entre las *Decisiones de Planificación* y las del *Control de Operaciones*, ya que éste último debe asegurar la eficiencia y eficacia de las tareas individuales de acuerdo a la implantación de la estrategia. De aquí en adelante las decisiones de control de gestión se denominarán *Decisiones de Control* como forma de simplificar su nombre, ya que las decisiones de control de operaciones están orientadas a las transacciones que requieren muy poca participación de los directores debido a que son mayoritariamente sistemáticas, con datos exactos y específicos donde es posible automatizar y utilizar herramientas científicas (Ejemplo: el control numérico para optimización, control de inventarios, etc.).

Debido a la importancia de la estrategia en este nuevo entorno y de los compromisos emanados de ésta en toda la organización, las decisiones de planificación están circunscritas principalmente en el proceso que se denomina *Planificación Estratégica* que es un proceso sistemático donde se definen los objetivos y se formulan las correspondientes estrategias para conseguirlo (¿Qué hacer?); se especifican los programas de acción a largo plazo con la correspondiente asignación de recursos (¿Cómo implementarlas?). Las decisiones de planificación se denominarán *Decisiones Estratégicas* cuando se determinan en el proceso de *Formulación de Estrategia* donde se definen los objetivos para la organización y de las estrategias para lograrlas, éstas tienen la propiedad de ser mayoritariamente *decisiones proactivas*, tendientes a delinear el futuro o establecer una situación deseada; En cambio las Decisiones de Control son más bien de carácter *reactivo* y tendientes a anticipar un problema futuro señalado por un indicador de referencia o en el peor caso tomar acciones correctivas como respuesta a un problema ya ocurrido. En las decisiones de control existe un detector (Medida) que estimula a un evaluador (Ejecutivo) a llevar a cabo una acción. Las Decisiones de Control también se denominarán de *Control Estratégico* en la medida que exista una estrategia ligada a él.

---

<sup>4</sup> Norton & Kaplan, 1991



Sin embargo, las Decisiones Estratégicas también pueden tener un carácter reactivo, en especial cuando surgen de cambios imprevistos en el entorno. Cuando esto ocurre y se efectúa una planificación para enfrentar los cambios, se le *denomina Planificación Oportunista*. El caso normal cuando es programado y se efectúa con cierta periodicidad se le denomina *Planificación Formal*. Ambas son necesarias para mantener la viabilidad de la organización ya que la planificación oportunista aparece cuando los problemas no han sido anticipados por la planificación formal.

Las decisiones tomadas en ambos ámbitos derivan distintos resultados y acciones. Las decisiones estratégicas no son sistemáticas surgen como respuesta al entorno, son más a largo plazo con datos más inexactos del futuro, y están representadas en un *Plan Estratégico* que describe el cómo se va implantar la estrategia, estos están expresados además en forma cuantitativa a través de un *Presupuesto*.

La formulación de estrategias requiere para el ejecutivo un carácter creativo e innovador (“Hay que competir menos, se debe ganar antes la batalla”), no es sistemática deriva de la conclusión del análisis de las amenazas y oportunidades del entorno, por lo tanto puede provenir de cualquier fuente y en cualquier momento.

Las decisiones de control de gestión, por otro lado, están representadas en un *Plan de Acción* que tiene menor alcance y es más específico donde se debe solucionar un problema puntual con un tiempo de respuesta más breve. Un *plan de acción correctivo* como respuesta a un problema requiere previamente de la especificación para cada objetivo de adecuados indicadores y metas donde es necesario medir, analizar y diagnosticar la causa del problema y posteriormente seleccionar dentro de alternativas una acción correctiva adecuada.

**Tabla 1.1. Diferencias entre las Decisiones Estratégicas y de Control de Gestión**

<b>Perspectiva</b>	<b>Decisiones Estratégicas</b>	<b>Decisiones de Control</b>
Proceso relacionado	Planificación Estratégica	Control de Gestión
Objetivo	Especificar objetivos y estrategias	Implantar los objetivos y estrategias
Propósito	Anticipar (Proactivas)	Corregir (Reactivas)
Horizonte	Largo Plazo	Corto Plazo
Alcance	Toda la organización	Unidades de la organización
Representación	Plan Estratégico	Plan de Acción
Fuentes de datos	No estructuradas (Situaciones Distintas)	Más estructuradas
	Cuantitativas y Cualitativas	Cuantitativas (Medidas-Metas)
	Más Inexactos	Más Exactos
Criterios de evaluación	Subjetivos	Objetivos

## Herramientas Administrativas para la planificación estratégica de apoyo a las decisiones estratégicas:

- 📖 Análisis de atractividad de la industria (Cinco Fuerzas Competitivas de Michael Porter).<sup>5</sup>
- 📖 Análisis interno de la Cadena del Valor (Value Chain) de Michael Porter<sup>6</sup>.
- 📖 SWOT Analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) o Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), Matriz FODA.
- 📖 Matriz Boston Consulting Group (BCG)<sup>7</sup> para cartera de negocios, Matriz de Atractividad.
- 📖 Pronósticos (Análisis de series de tiempo, métodos causales)
- 📖 Presupuestación (En base a estándares, simulación de Montecarlo).
- 📖 Estudios de Mercado.
- 📖 Reingeniería de Procesos.
- 📖 SixSigma.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> Las cinco fuerzas competitivas, según Porter son:

- 1) Amenaza de entrada de nuevos competidores.
- 2) La rivalidad entre los competidores.
- 3) Poder de negociación de los proveedores.
- 4) Poder de negociación de los compradores.
- 5) Amenaza de ingreso de productos sustitutos.

<sup>6</sup> La cadena de valor fue descrita y popularizada por Michael Porter en su best-seller de 1986: *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, NY The Free Press. La cadena de valor categoriza las actividades que producen valor añadido en una organización. Las actividades primarias se dividen en: logística interna, operaciones (producción), logística externa, ventas y marketing, servicios post-venta (mantenimiento). Estas actividades son apoyadas por: dirección de administración, dirección de recursos humanos, desarrollo de tecnología (investigación y desarrollo) y abastecimiento (compras). Su objetivo último es maximizar la creación de valor mientras se minimizan los costos. De lo que se trata es de crear valor para el cliente, lo que se traduce en un margen entre lo que se acepta pagar y los costos incurridos.

<sup>7</sup> Este enfoque considera el *cash flow* como la variable más importante a la hora de la toma de decisiones sobre la composición de la cartera de productos o centros de estrategia de una empresa, y sobre cómo asignar los recursos. Es importante que se consiga un equilibrio dentro de la empresa, para ello los productos excedentes, que estén dando liquidez a la empresa, deben financiar a los deficitarios.

<sup>8</sup> Es un sistema de prácticas originalmente desarrollado por Motorola para mejorar sistemáticamente sus procesos por eliminación de defectos. El término "six sigma" proviene de la noción que si uno tiene seis desviaciones estándar entre la media de un proceso y la especificación límite más cercana, prácticamente no habrá items que excedan las especificaciones.

- 📖 Calidad Total (TQM Total Quality Management).
- 📖 Árboles de decisión y matriz de pagos.
- 📖 Simulación.
- 📖 Análisis Estadístico (Ejemplo: Análisis de Regresión –Regression Análisis-, Análisis de varianza -Anova-).
- 📖 Programación PERT Y CPM<sup>9</sup>.

### 1.1.2 Estructura de Capital de la Empresa

La estructura de capital óptima es aquella para la cual el coste de capital es mínimo: si la empresa se financia con esta relación de deuda/recursos propios, el valor de mercado de la empresa será máximo.

La relación óptima de la estructura de financiación  $e = \text{Deuda/Recursos Propios}$  en la práctica es difícil de determinar. En general teóricamente, financiar con deuda proyectos cuya rentabilidad económica sea superior al coste del mismo proyecto aumentará la rentabilidad del accionista en esa diferencia (en función del margen entre la rentabilidad de inversión y el coste de la deuda). : Hay que ver el proyecto independientemente del resto de proyectos de la empresa.

Este planteamiento, sin embargo, considera sólo el coste explícito de la deuda, es decir, el derivado de comparar los ingresos y desembolsos originados por el endeudamiento. : Existen otros costes a parte del explícito por lo que disminuye la rentabilidad de ese proyecto o incluso que sea negativa.

Pero la capacidad de endeudarse no es ilimitada ya que si nos endeudamos ahora, tendremos que optar por deuda más cara o financiación propia en el futuro. : Por tanto, la deuda tiene un coste implícito: financiarse hoy con deuda, puede significar tener que renunciar a ella en el futuro. Esto se relaciona con la formulación del presupuesto de capital según el cual la financiación de un proyecto ha de estudiarse dentro del marco de la situación general y futura de la empresa. Por ello hablamos del coste medio ponderado del capital a la hora de comparar con la rentabilidad de un proyecto.: se tiene que tener en cuenta el proyecto como integrado en la empresa y no de forma aislada. Hay que coger todas las deudas de la empresa y hallar el coste medio ponderado para comparar.

### 1.1.3 Problema Práctico de la Elaboración del Presupuesto de Capital

Un componente extra del coste implícito viene dado por el mayor riesgo que implica.

**EJEMPLO:** Una empresa necesita 20 millones. Estos fondos pueden obtenerse:

---

<sup>9</sup> PERT es el acrónimo de Program Evaluation and Review Technique (Programa de Evaluación y Técnica de Revisión), y CPM de Critical Path Method (Método de la ruta crítica).

- Ampliación de capital al 200%. Si el valor nominal de cada acción es de US\$ 1,000 Y si se emiten a 2,000 será preciso vender 10,000 acciones nuevas.
- Contratando un préstamo a amortización en 5 anualidades y con un coste del 14% sobre el saldo pendiente en cada año.

Una vez en funcionamiento la inversión, se estima que el beneficio anual de la empresa antes de intereses e impuestos (UAI) oscilará entre 10 y 23 millones, siendo el valor más probable de 16.

El cuadro siguiente calcula la relación entre el beneficio por acción y el UAI para cada una de las dos alternativas en el primer año de explotación de la inversión.

### Relación entre UAI y Utilidad por Acción

	AMPLIACIÓN de CAPITAL			DEUDA		
	Pesimista	Media	Optimista	Pesimista	Media	Optimista
UAI	10,00	16,00	23,00	10,00	16,00	23,00
Gtos. Financieros				2,80	2,80	2,80
U° antes impuestos	10,00	16,00	23,00	7,20	13,20	20,20
Impuestos (36%)	3,60	5,76	8,28	2,59	4,75	7,27
U° Neta	6,40	10,24	14,72	4,61	8,45	12,93
N° de acciones	50,000	50,000	50,000	40,000	40,000	40,000
U° por acción	128,00	204,80	294,40	115,20	211,20	323,20

En efecto, para el ejemplo que se describe en el cuadro se obtienen los siguientes datos:

Financiamiento	UAI	Utilidad por acción	Intervalo de variación de la Utilidad por acción
Ampliación de Capital	10,00	128,00	166,40
	16,00	204,80	
	23,00	294,40	
Deuda	10,00	115,20	208,00
	16,00	211,20	
	23,00	323,20	

Para una misma variación de la UAI, el beneficio por acción fluctúa más en el caso de financiación por deuda. En consecuencia, el efecto palanca positivo tiene como contrapartida la introducción de un mayor riesgo: variaciones de la UAI repercuten amplificadamente sobre el beneficio por acción. Es decir, la variabilidad de la rentabilidad del accionista y, por tanto, su riesgo, crece con el endeudamiento. Otro componente del coste implícito es la necesidad de obtener unos mayores UAI en el caso de financiar con deuda, debido a la necesidad de hacer frente a los compromisos de la deuda. : La UAI debe ser lo suficientemente elevado si tenemos una deuda para cubrir los intereses de la misma.

Financiando con una ampliación, si la  $UAII > 0$ , los accionistas ya obtendrán una rentabilidad positiva.

Pero la financiación con deuda también tiene ventajas: en general, el coste de la deuda es inferior al de los recursos propios:

- Los intereses son fiscalmente deducibles.
- El riesgo que asume el prestamista es inferior al del accionista y la prima de riesgo será menor: La empresa tiene que dar más rentabilidad al accionista más la prima de riesgo.
- La deuda no afecta al control de la empresa.
- La deuda es más flexible que las aportaciones de los socios ya que éstas habrá que remunerarlas siempre, mientras que la deuda tiene fecha de caducidad.
- La deuda es más fácil de conseguir que las aportaciones de los accionistas.

## **1.2 Decisiones de Inversión**

### **1.2.1. Valor Actual**

#### **1.2.1.1 Valor Actual Neto.**

El Valor Actual Neto (VAN) se basa en la técnica del Cash Flow Descontado (DCF). Su implementación consta de varios pasos. Primero debe encontrarse el Valor Actual (VA) de cada flujo, incluyendo tanto los de entrada como los de salida, descontados al costo del capital del proyecto. Segundo, deben sumarse estos flujos para obtener el VAN del proyecto en estudio.

$$VAN = \sum \frac{\text{Flujo Neto}_n}{(1 + r)^n}$$

Si el VAN es positivo, el proyecto debería ser aceptado, mientras que si es negativo debería ser rechazado.

Un VAN igual a cero significa que los CFs del proyecto son justamente suficientes para reembolsar el capital invertido y para proporcionar la tasa requerida de rendimiento sobre ese capital. Si un proyecto tiene un VAN positivo, entonces estará generando más efectivo del que se necesita para reembolsar su deuda y para proporcionar el rendimiento requerido a los accionistas, y este exceso de efectivo se acumulará exclusivamente para los accionistas de la empresa. Por lo tanto si la empresa toma un proyecto con VAN positivo, la posición de los accionistas se verá mejorada.

#### **1.2.1.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**

La TIR se define como aquella tasa de descuento que iguala el VA de los flujos de entrada esperados de un proyecto con el VA de sus costos esperados (ojo con la definición ya que no coincide con la propuesta por la cátedra - Profesor Alonso).

**VA flujos de entrada = VA costos de inversión**

$$\mathbf{VAN = 0 = \Sigma \frac{\text{Flujo Neto}_n}{(1 + \text{TIR})^n}}$$

Obsérvese que la fórmula de la TIR es simplemente la fórmula del VAN, resuelta para obtener la tasa particular de descuento que hace el VAN igual a cero.

Matemáticamente los métodos del VAN y la TIR siempre conducirán a las mismas decisiones de aceptación, en el caso de proyectos independientes. Sin embargo el VAN y la TIR pueden conducir a conflictos cuando se aplican a proyectos mutuamente excluyentes.

Si la TIR es superior al costo de los fondos que se usaron para financiar el proyecto, quedará un superávit después de que se haya pagado el capital, y dicho superávit se acumulará para los accionistas. Es precisamente esta característica de punto de equilibrio lo que hace que la TIR sea útil al evaluar proyectos de capital.

### **1.2.1.3. Comparación de los métodos. Relación entre los criterios del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rendimiento (VAN v. TIR)**

Se trata de criterios complementarios que valoran los proyectos de inversión en función de su rentabilidad, medida tanto en términos absolutos (VAN) como en términos relativos (TIR).

La solución propuesta por cada uno de estos dos criterios ante la decisión de aceptación o rechazo de un proyecto de inversión es idéntica en algunas ocasiones, como es el caso de inversiones cuyos flujos de caja presentan una estructura simple o convencional. Sin embargo, los resultados pueden ser diferentes a la hora de establecer un orden de preferencia entre varios proyectos alternativos o también cuando se analizan inversiones que no presentan una estructura convencional.

En los apartados siguientes se realiza un estudio comparativo para establecer las diferencias entre VAN y TIR bajo las siguientes circunstancias:

- Reinversión de los flujos de caja
- Proyectos convencionales e independientes
- Proyectos convencionales y mutuamente excluyentes
- Proyectos no convencionales

Aquella gráfica que relaciona el VAN de un proyecto con la tasa de descuento que se haya usado para el cálculo de dicho valor se define como el *perfil del valor presente neto* de un proyecto.

Para construirlo debemos hacer notar que a una tasa de descuento de cero, el VAN es simplemente igual al total de los CFs no descontados del proyecto. Estos valores se grafican como los interceptos del eje vertical. A continuación, calculamos los VAN a distintas tasas y se grafican estos valores. El punto en el que el perfil de su VAN cruza el eje horizontal indicará la TIR de un proyecto.

Al concertar los puntos de los datos, obtenemos los perfiles del VAN

*Gráfico 5.1.*

Hay dos condiciones básicas que pueden ocasionar que los perfiles se crucen e/ sí y que consecuentemente conduzcan a resultados conflictivos e/ el VAN y la TIR: 1) cuando existen *diferencias en el tamaño* (o en la escala) del proyecto, lo cual significará que el costo de un proyecto es mayor que el otro o 2) cuando existen *diferencias de oportunidad*, lo cual significará que la oportunidad de los CFs provenientes de los dos proyectos diferirá de tal forma que la mayor parte de los CFs de un proyecto se presenten en los primeros años y la mayor parte de los CF's del otro proyecto se presenten en los años finales.

El método del VAN supone en forma implícita que la tasa a la cual se pueden reinvertir los flujos de efectivo será igual al costo de capital, mientras que el método de la TIR implica que la empresa tendrá la oportunidad de reinvertir a la TIR.

#### **1.2.1.4. Proyectos convencionales y mutuamente excluyentes**

En muchas ocasiones las empresas se enfrentan ante proyectos mutuamente excluyentes cuya aceptación impide la realización de otros alternativos. Cada criterio puede establecer un orden jerárquico diferente y, por tanto, la decisión a tomar depende del modelo elegido para la evaluación de los proyectos.

El análisis de proyectos excluyentes presenta una problemática diferente en función de si los proyectos son o no homogéneos. Si son *homogéneos*, entonces, son directamente comparables y sino es necesario homogeneizarlos.

Se consideran *proyectos homogéneos* a aquellos que tienen el mismo desembolso inicial e idéntico horizonte temporal. Cuando el inversor se enfrenta ante proyectos mutuamente excluyentes entonces debe establecer un orden de preferencia entre los mismos para elegir aquellos que resultan más convenientes.

Los criterios VAN y TIR no siempre conducen a la misma decisión. De esta forma, en algunas situaciones los activos con un VAN mayor son los que ofrecen una TIR más alta, pero en otros casos esto no es así. Ello depende de cómo evolucionen las respectivas funciones del VAN en relación al coste de capital.

Sean dos proyectos de inversión A y B con características homogéneas y tales que  $VAN(A) > VAN(B)$  cuando el coste de capital  $K = 0$ . Supongamos que las funciones del VAN de ambos proyectos se cortan en un punto F, denominado punto de intersección de Fisher o *tasa de fisher*.

Gráfico 5.2 : Tasa de intersección de Fisher

El orden jerárquico de proyectos determinado por los criterios VAN y TIR depende de la relación entre el coste de capital utilizado como tipo de descuento y la tasa de Fisher. En algunos casos, cuando los proyectos de inversión no cumplen determinadas condiciones, nos podemos encontrar que las funciones del VAN presentan dos o más puntos de intersección de Fisher o, alternativamente, no hay ninguno. La ordenación jerárquica entre los proyectos dependerá de la relación entre el coste de capital y las tasas de Fisher.

Las discrepancias en la ordenación jerárquica de proyectos de inversión según los criterios de VAN y TIR pueden explicarse, en parte, por las diferentes hipótesis en relación a la reinversión de los flujos de caja.

Cuando estamos estudiando inversiones mutuamente excluyentes o inversiones que compiten por un presupuesto limitado de capital es necesario realizar una comparación entre inversiones alternativas.

Para que las inversiones sean comparables es necesario que sean homogéneas o, si no lo son, habrá que homogeneizarlas. La evaluación de *inversiones no homogéneas* presenta una problemática adicional a la del caso homogéneo dada la dificultad existente para comparar proyectos con características diferentes y por tanto para establecer un orden de preferencia entre ellos.

La toma de decisiones de inversión en este supuesto debe partir de la homogeneización de las distintas partidas alternativas como paso previo a la utilización de un criterio de valoración.

La no homogeneidad se puede deber a diferencias en el *tamaño de la inversión*, diferencias en *el perfil de los flujos de caja* y/o a diferencias en el *horizonte temporal*.

a) Diferencias en el tamaño de la inversión

	$t_0$	$t_1$	VAN (10%)	TIR
A	-600	900	218	50%
B	-8.000	10.000	1.091	25%

La decisión resulta problemática si se trata de proyectos mutuamente excluyentes. La realización del proyecto A supone la asignación de menores recursos y una mayor TIR mientras que la realización del proyecto B supone la asignación de mayores recursos y una menor TIR. En última instancia la decisión va a depender de cuál sea el coste de capital.



La forma de tomar la decisión consiste en estimar cuál es la tasa de Fisher igualando el VAN de los dos proyectos y despejando la tasa de descuento. Para tasas de descuento inferiores a la tasa de Fisher el proyecto B será el elegido y para tasas de descuento superiores a la tasa de Fisher el proyecto A será el elegido.

$$-600 + 900/(1+K) = -8000 + 10000/(1+K) \quad \text{----> } K = 23\%$$

b) Diferencias en el perfil de los flujos de caja

Existen proyectos que tienen el mismo desembolso inicial en los que la decisión a tomar también depende de si se utiliza el VAN o la TIR para seleccionar la inversión. Se trata de casos en los que los flujos de tesorería presentan perfiles diferentes.

El siguiente ejemplo muestra dos proyectos de inversión C y D, mutuamente excluyentes, y cuyo perfil de flujos de caja es diferente

	<u>t<sub>0</sub></u>	<u>t<sub>1</sub></u>	<u>t<sub>2</sub></u>	<u>t<sub>3</sub></u>	<u>t<sub>4</sub></u>	<u>VAN (10%)</u>	<u>TIR</u>
C	-500	180	180	180	180	70,6	16,5%
D	-500	300	300	40	10	57,5	18,0%

De nuevo, la solución pasa por estimar la tasa de Fisher y representar gráficamente los resultados obtenidos.

$$\text{VAN (C, K)} = \text{VAN (D, K)} \quad \text{---> } K = 13,3\%$$

Por tanto, para tasas de descuento inferiores al 13,3% el proyecto C tiene mayor VAN que el proyecto D y, por tanto, C será el elegido. Para tasas de descuento superiores al 13,3% el proyecto D será el elegido hasta una tasa máxima del 18%. A partir del 18% ningún proyecto será seleccionado.

c) Diferencias en el horizonte temporal de los proyectos

La selección de inversiones plantea un nuevo problema cuando se trata de ordenar proyectos que presentan horizontes temporales distintos. En este caso, los criterios VAN y TIR no ofrecen una solución clara. Así, la realización del proyecto más largo supone una inmovilización de recursos durante un período mayor, mientras que si se opta por el de vida más corta no se puede conocer con antelación la rentabilidad que la empresa puede obtener de los recursos generados desde que finaliza su vida útil hasta que termina el proyecto de mayor duración.

Una alternativa consiste en homogeneizar las duraciones de los proyectos considerando un horizonte temporal común de inversión que se obtiene repitiendo uno o ambos proyectos el número de veces que sea necesario para obtener el mínimo común múltiplo. Otra alternativa es considerar un horizonte ilimitado de inversión para ambos proyectos.

Por ejemplo, sean los proyectos E y F que tienen distinta vida útil

	<u>t<sub>0</sub></u>	<u>t<sub>1</sub></u>	<u>t<sub>2</sub></u>	<u>t<sub>3</sub></u>	<u>t<sub>4</sub></u>	<u>VAN (10%)</u>	<u>TIR</u>
E	-200	250	-	-	-	27,27	25%
F	-200	-	-	-	350	39,00	15%

Supongamos que el proyecto E se puede repetir hasta alcanzar un horizonte temporal de cuatro años. Ello permitiría comparar los proyectos E' y F.

	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	VAN (10%)	TIR
E'	-200	50	50	50	250	95,1	25%
F	-200	-	-	-	350	39,0	15%

Una vez homogeneizado el horizonte temporal, en este caso, coincide que el mejor proyecto es el E' puesto que simultáneamente tiene mayor VAN y mayor TIR. Sin embargo, la cuestión que se plantea es si realmente es posible proceder a la reinversión de los proyectos.

### 1.2.2. Riesgo, Rentabilidad y Coste de Oportunidad del Capital

Como se señaló en capítulos anteriores uno de los ratios que evalúa la rentabilidad del accionista por su inversión en la financiación de la empresa es el de la rentabilidad financiera (ROE) o rentabilidad de los recursos propios, el cual, se obtiene dividiendo la Utilidad Neta (UN), que se calculará después de impuestos, entre los recursos propios utilizados durante el año. Es decir:

$$\begin{aligned} \text{ROE} &= \text{UN} / \text{RP} = (\text{UN} / \text{AN}) (\text{AN} / \text{RP}) = (\text{UN} / \text{AN}) ((\text{RP} * \text{D}) / \text{RP}) = \\ &= (\text{UN} / \text{AN}) (1 + (\text{D} / \text{DRP})) \end{aligned}$$

AN = Activo Neto, que se descompone en recursos propios (RP) y deuda (D)

r = tipo de interés medio aplicado sobre la deuda de la empresa

t = tipo impositivo sobre beneficios

ROI = rentabilidad económica o rendimiento sobre la inversión

e = ratio de endeudamiento o relación entre exigible y recursos propios = D/RP

UN = (UAII - iD) (1 - t); siendo iD el coste de la Deuda

Sustituyendo:

ROE = ((UAII - iD) / AN) (1 - t) (1 + (D / RP)); siendo D = e

ROI = UAII / AN

Sustituyendo:

ROE = (ROI - (iD / AN)) (1 - t) (1 + e)

AN = RP + D; e = D/RP                      D/AN = e / (1 + e)

Sustituyendo y simplificando:

<b>ROE = [ROI (1+e) - i e] x (1+t)</b>	[A]
--	-----

$$\text{ROE} = [\text{ROI} + e(\text{ROI} - i)] \times (1 + t) \quad [B]$$

El cociente entre la deuda y los recursos propios (e) ejerce un impacto sobre la rentabilidad del accionista (ROE):

- El primer término del corchete [A] indica que al aumentar el endeudamiento se amplifica la ROE, pues los recursos propios serán menores: Si e ROE.
- El segundo término del corchete [A] indica que al haber más deuda, los intereses a pagar serán mayores, por lo que disminuirá la rentabilidad financiera de la empresa ( ROE).
- Al aumentar el ratio de endeudamiento (e), probablemente el tipo de interés lo hará también (i), debido al mayor riesgo financiero que soportará la empresa (porque estamos financiando más externamente)

*Así pues, el efecto dominante final supondrá una disminución o aumento de la ROE.*

¿De qué depende que aumente e ó disminuya ROE? Del ROI (Rendimiento) y de la tasa de descuento r.

Según la fórmula [B], mientras el coste de la deuda sea inferior a la rentabilidad económica, un mayor endeudamiento incrementa la rentabilidad financiera de la empresa. Según [B], mientras  $\text{ROI} > r$ , si e ROE.

Pero, no es probable que el nuevo exigible se pague al mismo i, por tanto sería más conveniente comparar el coste medio ponderado se financiación de la empresa (incluyendo la nueva deuda) con la ROI de la firma si pusiera en marcha el proyecto.

En resumen, el ROE de la empresa depende de la eficacia con la gestione sus inversiones (ROI); del tipo impositivo (t) y de la política de financiación que adopte (e).

El problema en este ámbito de las finanzas consiste en determinar la proporción entre Deuda y Recursos Propios más apropiada. Para comparar entre sí estructuras de financiación distintas se aplica, entre otros, el criterio de coste promedio ponderado de capital: entre dos alternativas de financiación se escogerá aquella cuyo coste de capital sea menor.

**Ejemplo:** supóngase una empresa sin deuda y cuyos accionistas exigen una rentabilidad mínima del 12% sobre su inversión. Sea su cuenta de explotación la que resume el cuadro siguiente:

UAII	600
Gtos Financieros	0
UAI	600
Impuestos (35%)	210
U <sup>a</sup> Neta	390

Puesto que la Utilidad Neta corresponde a los accionistas y éstos aplican una tasa de capitalización del 12%, el valor de mercado de los recursos propios se obtiene aplicando la fórmula de una renta perpetua, ascendiendo a  $390/0,12 = 3,250$

El coste de capital medio  $K_0$  antes de impuestos será del 18,46% calculado por:

$$K_0 = \text{UAII} / (\text{Deuda} + \text{RP}) = 600/3,250$$

Que después de impuestos se reduce al 12%, que coincide, lógicamente con el coste de los RP, al ser éstos la totalidad de la financiación.

Si la empresa puede sustituir recursos propios (RP) por deuda, y si el coste de la misma es, por ejemplo, del 10%, podrá disminuir su coste medio de capital, pues reemplazará recursos a los que ha de remunerar al 12% por otros más baratos, que sólo exigen el 6,5% [ $10 \times (1 - 0,35)$ ] después de impuestos. Si el coste de capital  $K_0$  disminuye, aumentará consecuentemente la valoración de la empresa, pues el beneficio se capitalizará a una tasa menor.

Supóngase que se sustituyen RP por el equivalente a 1000 unidades monetarias de deuda al 10%. Si los accionistas no consideran significativo el mayor riesgo financiero, el coste del capital propio,  $K_E$ , permanecerá constante, es decir, las expectativas de los accionistas no variarán en cuanto a la rentabilidad.

El cuadro siguiente muestra las consecuencias de este mayor endeudamiento.

UAII	600
Gtos. Financieros	100
UAI	500
Impuestos (35%)	175
U <sup>a</sup> Neta (UN)	325
$K_E$	0,12
Valor de mcdo de las acciones	2,708
Valor de la deuda	1,000
Valor de la empresa	3,708

Con las mismas inversiones el valor de mercado de la empresa es mayor que en la situación anterior (un 14,1% superior).

En consecuencia, el coste promedio ponderado de capital o tasa de capitalización del beneficio asciende al 16,18%, según el cociente:

$$K_0 = \text{UAII} / \text{Valor empresa} = 600 / 3,708$$

y, por tanto,

$$K_0 = 16,18 (1 - 0,35) = 10,52\%$$

Este valor se calcula también ponderando el coste de la deuda y de los recursos propios, en función de su participación en la financiación total, según la fórmula:

$$K_0 = [10 \times (1-0,35) \times 1000 + 12 \times 2,708] / 3,708$$

Por tanto, conviene aumentar la proporción de deuda, pues de este modo el coste promedio ponderado de capital es cada vez menor. Sin embargo, con ello aumenta el riesgo financiero de la empresa, es decir, la variabilidad de su beneficio y la posibilidad de no poder satisfacer los desembolsos originados por la deuda. Por ello, según la empresa se vaya endeudando, los accionistas percibirán un mayor riesgo y, en consecuencia, exigirán una mayor rentabilidad. De este modo, el mayor coste de los recursos propios contrarrestará el efecto positivo inducido por la mayor participación de deuda con un coste menor. Pero incluso el tipo de interés aumentará también a partir de un cierto nivel de endeudamiento. En efecto, la mayor participación de la deuda, en términos relativos, hará más arriesgado prestar dinero a la empresa. Para hacerlo, el prestamista pedirá un interés creciente con el nivel de riesgo financiero.

Si se supone en el ejemplo que se comenta que la deuda alcanza la cifra de 2,000 N.S., los cálculos se modifican según el siguiente cuadro, en donde se considera que, de acuerdo con el razonamiento del párrafo anterior,  $K_E$  pasa a ser, por ejemplo, el 15% y el coste medio de la deuda el 13%.

UAI	600
Gastos Financieros	260
UAI	340
Impuestos (35%)	119
U° Neta (UN)	221
$K_E$	0,15
Valor de mdo de las acciones	1,473
Valor de la deuda	2,000
Valor de la empresa	3,473

La tasa de capitalización del beneficio asciende a la situación anterior a que después de impuestos da el coste de capital de la empresa

$$K_0 = 600/3,473 = 17,28\%$$

$$K_0 = 17,28 \times (1 - 0,35) = 11,23$$

Por tanto, superada la fase inicial positiva, al aumentar la proporción de deuda, el coste de capital se incrementa como consecuencia del mayor riesgo financiero, que induce a los accionistas y a los prestamistas a exigir una rentabilidad más elevada sobre su inversión. Ahora el efecto es negativo, es decir, el aumento de la participación de la deuda reduce el valor de mercado de la empresa.

### 1.2.3 Métodos de Evaluación de Inversiones en Condiciones de Certeza

#### 1.2.3.1. Criterios clásicos de evaluación y selección de proyectos de inversión

Dado que estamos valorando inversiones en condiciones de certeza vamos a enumerar los supuestos de partida:

- ✎ Los cobros y pagos son conocidos con total certeza.

- ✎ Existe un mercado de capitales perfecto de tal forma que hay un único tipo de interés para invertir y endeudarse sin limitación alguna.
- ✎ Los proyectos de inversión no mantienen entre ellos ninguna relación de dependencia, es decir, son independientes.
- ✎ Los proyectos de inversión son perfectamente divisibles y la empresa puede invertir en un proyecto cualquier cantidad de dinero por muy pequeña que sea.
- ✎ Sólo se consideran las oportunidades de inversión existentes en el momento presente y no las que se puedan dar potencialmente en momentos futuros.
- ✎ Se asume una situación económica de estabilidad de precios (ausencia de inflación) y un sistema impositivo que no grava los beneficios de las empresas.
- ✎ Dentro de los criterios clásicos de inversión podemos distinguir entre modelos estáticos y modelos dinámicos.

### **1.2.3.2. Modelos Estáticos. Plazo de Recuperación**

Los modelos estáticos son aquellos modelos que no tienen en cuenta la cronología de los flujos de caja. Valoran los flujos de caja como si todos estuvieran referidos al mismo momento de tiempo.

Un modelo estático es el plazo de recuperación de una inversión que se define como el período de tiempo requerido para que los flujos de caja generados por un proyecto iguallen al desembolso inicial.

En otras palabras, se trata del plazo,  $P$ , necesario para recuperar la cantidad invertida,  $A$ .

$$P \sum_{t=1} Q_t = A$$

En el caso de que los flujos de caja de la inversión sean constantes e iguales el plazo de recuperación se calcula como  $P = A/Q$ .

La aplicación de este método a las decisiones de inversión conlleva la necesidad de definir un período de recuperación máximo de tal forma que aquellos proyectos con un plazo de recuperación mayor son rechazados y aquellos con un plazo de recuperación menor son aceptados.

### **1.2.3.3. Modelos Dinámicos: el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno.**

Los modelos dinámicos hacen uso de los conceptos de la VAN y el TIR, los cuales ya estudiados anteriormente.

## Ejemplos.

A una empresa se le presentan dos alternativas de inversión.  
Suponiendo una Tasa de Impuesto a la renta = 30% y WACC = 10%

### Alternativa A

$$I = 6.000 + 2.500 + 1.500 = 10.000 \rightarrow \text{Amortización} = 3.333 \text{ anual}$$

$$FC (\text{anual}) = \text{Ventas} - \text{Costes} - (\text{Ventas} - \text{Costes} - \text{Amortización}) \times t =$$

$$FC = (0,57/u - 0,23/u) \times 50.000u - 3000 - (14.000 - 3.333) \times 0,3 = \mathbf{10.800}$$

$$\text{Plazo de recuperación} = I / Q = 10.000 / 10.800 \text{ /anual} = 0,9259 \text{ /anual} = \mathbf{11,11 /mes}$$

$$VAN (\text{alternativa A}) = -10.000 + 10.800 A_{3|10\%} = \mathbf{16.858}$$

$$A_{3|10\%} = 2,4868$$

### Alternativa B

$$I' = 4.500 + 3.000 + 1.000 = 8.500 \rightarrow \text{Amortización} = 2.833 \text{ anual}$$

$$FC = (0,61/u - 0,39/u) \times 75.000u - 600 - 2.250 - (13.650 - 2.833) \times 0,3 = \mathbf{10.405}$$

$$\text{Plazo de recuperación} = I' / Q = 8.500 / 10.405 \text{ /anual} = 0,8169 \text{ /anual} = \mathbf{9,80 /mes}$$

$$VAN (\text{alternativa B}) = -8.500 + 10.405 A_{3|10\%} = \mathbf{17.375,15}$$

$$A_{3|10\%} = 2,4868$$

*Comentario: Las inversiones A y B no son homogéneas ya que no tienen el mismo desembolso inicial.*

### 1.2.3.4. Abandono de algunos supuestos restrictivos

Anteriormente hemos analizado la decisión de inversión simplificando la misma. En este apartado se introducen algunos elementos adicionales que condicionan la decisión de inversión tales como la inflación, los efectos de la estructura temporal de tipos de interés y la posibilidad de racionamiento del capital.

#### *a. Evaluación de proyectos en un entorno con inflación*

La consideración de la inflación tiene un efecto significativo sobre la decisión de inversión. Así, proyectos que han sido aceptados por la empresa pueden ser rechazados en un entorno inflacionario dado que se reduce significativamente la rentabilidad de los proyectos.

Además, las prioridades establecidas en la ordenación de proyectos mutuamente excluyentes pueden ser alteradas, suponiendo graves consecuencias para las decisiones

tomadas por las empresas. De esta forma, los criterios utilizados para la valoración de los proyectos VAN y TIR, deben ser adaptados a estas circunstancias.

Si la inflación afecta por igual a los flujos de caja y a la tasa de descuento existen dos posibilidades o bien considerar flujos de caja nominales y tasa de descuento nominal o bien considerar flujos de caja reales y tasa de descuento real.

El cálculo de la TIR se hace también más complejo. A veces la inflación de los cobros y la inflación de los pagos es distinta por lo que puede ser necesario diferenciar entre ambas.

### ***b. Consideración de la estructura temporal de tipos de interés***

Hasta ahora hemos analizado la toma de decisiones de inversión bajo la hipótesis de que el coste de capital no varía a lo largo de la vida de un proyecto de inversión. Si consideramos la formación de distintos tipos según los plazos de vencimiento, el coste de capital de la empresa variará de un período a otro, por lo que será preciso ajustar la definición de los criterios de selección de las inversiones VAN y TIR ante esta nueva circunstancia.

Supongamos que los costes de capital para los distintos períodos se representan por  $r_1$ ,  $r_2$ , ...,  $r_n$ . Entonces, el VAN de un proyecto de inversión se calculará considerando diferentes tasas de descuento.

$$\text{VAN} = -I.I. + CF_1/(1+r_1) + CF_2/[(1+r_1)(1+r_2)] + \dots + CF_N/[(1+r_1)(1+r_2)\dots(1+r_N)]$$

Ante situaciones en las que la estructura temporal de tipos de interés sea un aspecto relevante a tener en cuenta, es aconsejable dejarse guiar por el VAN, dado que el criterio TIR no nos permitirá tomar una decisión con claridad.

### ***c. Selección de inversiones con recursos limitados***

La mayoría de las empresas se encuentran con limitaciones de capital al realizar su programa de inversiones, lo que impide llevar a cabo todos los proyectos deseados. En el caso de proyectos independientes la decisión se tomará una vez que se hayan jerarquizado los distintos activos en función de su mayor VAN o TIR. Si se trata de proyectos se destinará el presupuesto a aquellos que presenten una rentabilidad superior.

La necesidad a la que se enfrentan las empresas conlleva la necesidad de planificar sus decisiones de inversión en un horizonte temporal dilatado en el que existen diversas restricciones. En estas circunstancias es preciso utilizar técnicas como la programación matemática.

## **1.2.4 Métodos de Evaluación de Inversiones en Condiciones de Riesgo e Incertidumbre**

Hasta ahora se ha realizado el análisis de las inversiones bajo la hipótesis de que la empresa era capaz de estimar con certeza los flujos de tesorería previstos que generaban las distintas alternativas de inversión.



Los modelos de decisión en certeza suponen que el decisor posee información completa por lo que es capaz de asignar un valor único a cada curso de acción alternativo. Sin embargo, es difícil conocer con precisión el futuro de una inversión. La toma de decisiones debe, por tanto, realizarse con información incompleta y las estimaciones realizadas pueden alterarse con el tiempo debido a una serie de circunstancias externas, ajenas al proyecto, pero que condicionan los resultados del mismo.

La mayor parte de los proyectos de inversión se presentan en condiciones de riesgo o incertidumbre. Es posible distinguir entre una inversión en riesgo o en incertidumbre en función de la cantidad de información que conocemos sobre dicha inversión. En la práctica, si conocemos los estados de la naturaleza y la probabilidad asociada a los mismos estaremos ante un caso de inversión en riesgo y si sólo conocemos los estados de la naturaleza pero no las probabilidades, entonces, estaremos ante un caso de incertidumbre.

#### **1.2.4.1. Información requerida para la evaluación de proyectos de inversión con riesgo**

Ante una decisión de inversión la empresa se enfrenta con diferentes recursos de acción alternativos. En certeza, cada alternativa ofrecerá un solo resultado posible y se elegirá aquella que maximice la función objetivo. Sin embargo, si la información es incierta, cada proyecto ofrecerá varios resultados posibles a los que asignarán coeficientes de probabilidad.

De esta forma, se considera que el inversor es capaz de plantear los distintos sucesos que condicionan el resultado de su decisión. Estos acontecimientos que se refieren a las condiciones generales del negocio, a las decisiones de los competidores o a la evolución de la demanda se conocen como estados de la naturaleza.

En estas situaciones, la adopción de decisiones de inversión exige la determinación de la distribución de probabilidad de los flujos de tesorería generados por el proyecto. Además, la selección entre distintos proyectos alternativos conlleva la necesidad de completar dicha información mediante la consideración de las preferencias del inversor frente al riesgo.

#### ***Actitud del inversor frente al riesgo***

La toma de decisiones de inversión en riesgo exige conocer la distribución de probabilidad de los flujos de caja de cada proyecto. Sin embargo, esto no es suficiente cuando se trata de elegir entre distintos proyectos alternativos. Así, la decisión final puede ser diferente para cada inversor individual en función de la combinación rentabilidad-riesgo que se considere más adecuada. Ello supone la necesidad de completar la información anterior mediante la consideración de la actitud del inversor frente al riesgo.

Una forma de medir las preferencias del inversor en cuanto al riesgo se puede obtener mediante la determinación de su función de utilidad. Von Neumann y Morgenstern construyen dicha función a partir de un índice ordinal de utilidad mediante el que se muestran el nivel de satisfacción que obtiene un decisor ante distintas cantidades monetarias.

Para ello distinguen entre inversores propensos al riesgo, adversos al riesgo y neutrales al riesgo.

- ☐ Los inversores propensos al riesgo son aquellos para los que una unidad adicional ganada ofrece más utilidad de la que se resta por la pérdida de una unidad monetaria.
- ☐ Los inversores adversos al riesgo son aquellos para los que una unidad adicional ofrece menos utilidad de la que se resta por la pérdida de una unidad monetaria.
- ☐ Los inversores neutrales al riesgo son aquellos para los que la utilidad marginal es constante y por tanto una unidad adicional ofrece la misma utilidad que la que se resta por la pérdida de una unidad monetaria.

Consideremos el caso de un inversor al que se le ofrecen dos alternativas de inversión con un mismo desembolso inicial.

Inversión	Flujos de caja y probabilidad	Esperanza
A	2000 con probabilidad 1	2000
B	1000 con prob. 0,5 y 3000 con prob. 0,5	2000
C	1600 con prob. 0,5 y 3200 con prob. 0,5	2400

El proyecto seleccionado dependerá de la actitud del inversor frente al riesgo. Si es propenso al riesgo preferirá el siguiente orden de proyectos  $C > B > A$ . Si es adverso al riesgo preferirá el proyecto  $A > B$  y con respecto a C será  $C > A$  o alternativamente  $A > C$ . Si es neutral a riesgo  $C > B = A$ . Es decir, será indiferente entre B y A.

#### 1.2.4.2. Evaluación de inversiones en incertidumbre

En algunas ocasiones el futuro de una inversión se plantea tan incierto que no es posible medir la probabilidad asociada a cada uno de los estados de la naturaleza. En estos casos de incertidumbre las empresas necesitan también disponer de distintos métodos que les permitan evaluar y seleccionar las inversiones.

Supongamos que una empresa se plantea la selección de uno de los siguientes procesos de inversión alternativos cuyos flujos de tesorería dependen de la evolución de la demanda de sus productos.

<b>Demanda</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<i>Alta</i>	2500	500	-400	2000
<i>Estable</i>	1000	2000	800	900
<i>Baja</i>	-500	1500	2000	-800

Aun en casos de incertidumbre es factible reducir el número de alternativas eliminando aquellos proyectos cuyos flujos de caja sean superados por los de otro proyecto en todos los estados de la naturaleza. Así, el proyecto A es superior al proyecto D por lo que este se elimina de mano.

<b>Demanda</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<i>Alta</i>	2500	500	-400
<i>Estable</i>	1000	2000	800
<i>Baja</i>	-500	1500	2000

Para seleccionar entre los proyectos A, B y C es necesario aplicar alguna de las técnicas que se describen a continuación.

#### *a) Criterio de Bayes-Laplace*

El criterio de Bayes-Laplace considera que, si no existe información acerca de la probabilidad de ocurrencia de los distintos acontecimientos que afectan al futuro de una inversión, se debería asignar un mismo coeficiente de probabilidad a cada estado de la naturaleza y utilizarlos para estimar el valor esperado de cada proyecto de inversión. De esta forma,

$$\begin{aligned}
 E(A) &= 2500 \cdot 1/3 + 1000 \cdot 1/3 - 500 \cdot 1/3 &= & 1000 \\
 E(B) &= 500 \cdot 1/3 + 2000 \cdot 1/3 + 1500 \cdot 1/3 &= & 1333 \\
 E(C) &= -400 \cdot 1/3 + 800 \cdot 1/3 - 2000 \cdot 1/3 &= & 800
 \end{aligned}$$

Según este criterio el proyecto B es el más adecuado ya que su valor esperado es el más alto.

La principal deficiencia que presenta este método se deriva del hecho de que, generalmente, el inversor no conoce todos los acontecimientos posibles que afectan a los resultados futuros de cada proyecto de inversión, lo que dificulta considerablemente la asignación de probabilidades.

#### *b) Criterio maximim o pesimista*

Este método surge a partir de la hipótesis de que el inversor se comporta de una forma pesimista y, por tanto, espera que ocurra el peor flujo de caja dentro de cada alternativa. Se toma el flujo de tesorería mínimo de cada proyecto de inversión y se selecciona aquel que ofrezca el valor más alto. Se trata de un método conservador adecuado sólo si el inversor tiene una actitud de alta aversión al riesgo.

<b>Demanda</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<i>Alta</i>	2500	<b>500</b>	<b>-400</b>
<i>Estable</i>	1000	2000	800
<i>Baja</i>	<b>-500</b>	1500	2000

$$\text{Max} \{-500, 500, -400\} = 500 \rightarrow \text{El proyecto seleccionado es el B}$$

#### *c) Criterio maximax*

Parte de la hipótesis de que el inversor es optimista y amante del riesgo. La inversión seleccionada será aquella que ofrece un valor máximo entre los más altos de cada alternativa.

<b>Demanda</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<i>Alta</i>	<b>2500</b>	500	-400
<i>Estable</i>	1000	<b>2000</b>	800
<i>Baja</i>	-500	1500	<b>2000</b>

Max {2500, 2000, 2000} = 2500 → *El proyecto seleccionado es el A*

#### **d) Criterio de Hurwicz**

Hurwicz propone un método de decisión en incertidumbre que se encuentra entre los dos extremos, pesimista y optimista.

$X \cdot \text{pesimista} + (1-X) \cdot \text{optimista}$

$$X + (1-X) = 1$$

De esta forma, el inversor pondera los flujos de fondos de cada alternativa mediante unos coeficientes que dependen de su actitud frente al riesgo. Si es optimista asignará un mayor peso al flujo más alto de cada proyecto y si es pesimista la ponderación más alta corresponderá al flujo más bajo. Supongamos que el inversor es bastante averso al riesgo y elige un valor de  $X=0,8$  entonces

$$E(A) = 0,8 \cdot (-500) + 0,2 \cdot 2500 = 100$$

$$E(B) = 0,8 \cdot 500 + 0,2 \cdot 2000 = 800$$

$$E(C) = 0,8 \cdot (-400) + 0,2 \cdot 2000 = 80$$

Según este criterio *se seleccionaría el proyecto B*.

El problema que presenta este método, al igual que los dos métodos anteriores, es que olvida los valores intermedios generados por los proyectos.

### **5.3. Desarrollo de Ejercicios**

1) Una firma ensaya un proyecto de inversión que presenta las siguientes características:

- Inversión inicial: 80.000 N.S.
- Cash Flow 1er año: 30.000 N.S.
- Para el resto de los años se espera que los cash flows sean un 10% superior al del año anterior.
- Horizonte temporal: 5 años
- Valor Residual: 20.000 N.S.
- Coste promedio ponderado del Capital: 6%

Según el criterio del VAN, ¿se puede llevar a término esta inversión?

Si la empresa solo acepta aquellos proyectos que representan una rentabilidad de un 5% superior al coste del capital. ¿Se hará esta inversión?

Calcular el desembolso inicial que habría de hacer para que la rentabilidad fuera un 50%

2) Calcular el rendimiento que logra un accionista que compra una acción por 200 N.S. habiendo cobrado 20 N.S. cada año en concepto de dividendos. Encontrar la rentabilidad del proyecto para el accionista

3) Una empresa ha de decidir entre 2 proyectos de inversión:

<b>PROYECTO A</b>		<b>PROYECTO B</b>	
Desembolso inicial	1.000 N.S.	Coste de adquisición	10.000 N.S.
Cobros anuales	800 N.S.	Costes fijos anuales	5.000 N.S.
Pagos anuales	400 N.S.	Costes variables unitarios	10 N.S.
Valor residual	100 N.S.	Precio venta unitario	25 N.S.
Duración temporal	4 años	Duración temporal	3 años
		Volumen anual de ventas	AÑO 1 700 u
			AÑO 2 900 u
			AÑO 3 1.100 u

Si el coste del capital se considera constante para todo el tiempo que dure la inversión  $i=6\%$ . Selecciona la mejor inversión por el criterio del VAN

¿Cual tendría que ser la inversión inicial del proyecto B para que la rentabilidad de la inversión fuera del 30%?

4) Una empresa incorpora una maquina a su activo en la modalidad de leasing en las condiciones siguientes:

\* Valor de la maquina: 1.000 N.S.

\* Horizonte temporal: 5 años

\* Cuotas de leasing anuales: 260 N.S.

Opción de compra de la maquina al final del quinto año por 40 N.S.

Encontrar el coste efectivo que representa esta adquisición para la empresa.

5) Una empresa se plantea un proyecto de inversión para los próximos cuatro años que representa un desembolso inicial de 215.000 y dispone de dos opciones:

OPCIONES	AÑOS	1	2	3	4
A		30.000	50.000	60.000	100.000
B		60.000	40.000	30.000	110.000

  

TABLA FINANCIERA				
Tasa / Años	1	2	3	4
4%	0,962	0,925	0,889	0,855
(1+ r)				

Calcular - utilizando la tabla financiera si hace falta - el valor actual neto de las dos opciones A y B para una tasa de descuento del 4%

6) La señora Palacios quiere empezar un negocio de confección de ropa deportiva. Por eso necesita comprar diversas máquinas, que representaran un importe de 15.000 N.S. También necesitará comprar un edificio valorado en 20.000 N.S. y una camioneta que le costará 4.000 N.S. Además tendrá que adquirir materias primas como hilo, telas, botones, etc. por un total de 2.000 N.S. y utensilios necesarios (tijeras, agujas, etc.) por un importe de 2.000 N.S. Para financiar esta inversión dispone de 23.000 N.S. para el resto tiene que pedir un préstamo a una entidad financiera. La entidad financiera solo de dará el préstamo si el proyecto demuestra ser rentable económicamente. Se conocen los datos siguientes:

- Coste promedio ponderado del capital 5%

- Flujos Netos de Caja Anuales 10.00 N.S.

- Horizonte temporal 4 años

La empresa se liquidará al final del cuarto año con el valor de los activos en este momento de 22.000 N.S. Aplicando el criterio del VAN, razona si la señora Palacios conseguirá el financiamiento que necesita, o sea si su producto será vendible económicamente.

7) La empresa Nautillius quiere fabricar y vender un nuevo detergente para lavadoras. Por eso necesita hacer una inversión inicial de 20.000 N.S. Los flujos anuales de caja suben 7.000 N.S. Después de 3 años se liquida la empresa y se venden los activos por 15.000 N.S. El coste del capital de este proyecto es de 5%. Determina mediante el criterio del VAN, si este proyecto es rentable y razonar las conclusiones.

8) Una firma presta al Banco XYZ un monto a corto plazo para poder pagar unas facturas pendientes. Las condiciones del préstamo son las siguientes:

\* Importe: 500 N.S.

\* Tasa de interés nominal: 6%

\* Duración: 4 meses

Se amortiza al final del 4º mes

Comisión del 1% de la cantidad pedida

Se pide el coste de la operación y el coste efectivo anual.

## EJERCICIO DE PROYECTO DE INVERSION

### Apéndice Proyecto de Inversión: *Cultivo de Palto Hass para Exportación.*

#### Datos Iniciales: (en Dólares americanos)

##### Inversión:

Terreno:	30.000
Infraestructura Industrial:	27.000
Maquinaria y Equipo:	<u>175.997</u>
Total Inversión.	<b>232.997</b>

##### Financiamiento:

a. Recursos Propios	31%
Costo de oportunidad	25%
b. Socio Estratégico	47% años

Costo de oportunidad	22%
c. Deuda a Largo Plazo.	22%
Costo de la Deuda	16%
Periodo de pago	5

En el **Anexo 01** se muestran los pagos semestrales por Amortización de Deuda.

### Datos de Ingresos y Gastos.

Ingresos.	<u>2.005</u>	<u>2.006</u>	<u>2.007</u>	<u>2.008</u>	<u>2.009</u>
Precio Unit. Mercado Externo	0,66	0,66	0,69	0,69	0,69
Volumen de Mercado Externo (kg.)	63.000	90.000	126.000	170.000	215.000
Precio Unit. Mercado Interno	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Volumen de Mercado Interno (kg.)	7.000	10.000	14.000	30.000	45.000

### Estructura de Costos.

#### Costos Variables Unitarios por Kilo producido y vendido.

	<u>2.005</u>	<u>2.006</u>	<u>2.007</u>	<u>2.008</u>	<u>2.009</u>
Mano de Obra Directa	0,243	0,221	0,196	0,158	0,137
Materia Prima	0,092	0,086	0,069	0,055	0,048
Gastos Directos Fabricación.	<u>0,030</u>	<u>0,028</u>	<u>0,025</u>	<u>0,027</u>	<u>0,025</u>
<b>Total Costo Unitario Variable.</b>	<b>0,365</b>	<b>0,335</b>	<b>0,290</b>	<b>0,240</b>	<b>0,210</b>

#### Costos Fijos Anuales Operativos.

Gastos Generales	7.789	7.789	7.789	8.089	8.289
Gastos Administrativos.	<u>8.534</u>	<u>8.534</u>	<u>8.534</u>	<u>8.534</u>	<u>8.534</u>
<b>Total Costo Anual Fijo.</b>	<b>16.323</b>	<b>16.323</b>	<b>16.323</b>	<b>16.623</b>	<b>16.823</b>

En el **Anexo 02** se encuentra la determinación detallada de los costos fijos y variables.

### I. Modulo de Inversiones y Depreciación.

		Tasa Depre	Dep. Anual	V. Rescate.
Terreno:	30.000	No se deprecia.		
Infraestruct. Industrial:	27.000	10%	2.700	13.500
Maquinaria y Equipo:	<u>175.997</u>	5%	<u>8.800</u>	<u>131.998</u>
<b>Total Inversión Inic.</b>	<b>232.997</b>		<b>11.500</b>	<b>145.498</b>

### II. Modulo de Ingresos y Gastos.

#### Cuenta de Explotación Proyectada.

	<u>2.005</u>	<u>2.006</u>	<u>2.007</u>	<u>2.008</u>	<u>2.009</u>
Ingresos por Ventas al Extranjero	41.580	59.400	86.940	117.300	148.350
Ingresos por Ventas Nacionales	<u>2.380</u>	<u>3.400</u>	<u>4.760</u>	<u>10.200</u>	<u>15.300</u>
<b>Total Ingresos por Ventas</b>	<b>43.960</b>	<b>62.800</b>	<b>91.700</b>	<b>127.500</b>	<b>163.650</b>
Costo Mercancía Vendida	<u>25.550</u>	<u>33.500</u>	<u>40.600</u>	<u>48.000</u>	<u>54.600</u>
<b>Margen Bruto. (Operativo) EBIT</b>	<b>18.410</b>	<b>29.300</b>	<b>51.100</b>	<b>79.500</b>	<b>109.050</b>
Gastos Generales	7.789	7.789	7.789	8.089	8.289
Gastos Administrativos.	8.534	8.534	8.534	8.534	8.534
Depreciación del periodo.	<u>11.500</u>	<u>11.500</u>	<u>11.500</u>	<u>11.500</u>	<u>11.500</u>
<b>Util. antes Impuestos e Intereses. (UAIL)</b>	<b>(9.413)</b>	<b>1.477</b>	<b>23.277</b>	<b>51.377</b>	<b>80.727</b>
Interés.	<u>8.201</u>	<u>6.561</u>	<u>4.921</u>	<u>3.281</u>	<u>1.640</u>
<b>Util. antes de Impuestos (UAI)</b>	<b>(17.614)</b>	<b>(5.084)</b>	<b>18.356</b>	<b>48.097</b>	<b>79.087</b>
Impuesto a la Renta (30%)	-	-	5.507	14.429	23.726



<b>Utilidad o Pérdida del Ejercicio. (UN)</b>	<b>(17.614)</b>	<b>(5.084)</b>	<b>12.849</b>	<b>33.668</b>	<b>55.361</b>
---	-----------------	----------------	---------------	---------------	---------------

### III. Evaluación Económica y Financiera.

#### Evaluación Económica.

	<u>2.004</u>	<u>2.005</u>	<u>2.006</u>	<u>2.007</u>	<u>2.008</u>	<u>2.009</u>
Ingresos		43.960	62.800	91.700	127.500	163.650
Valor Rescate.						145.498
Inversión Inicial.	232.997					
Costos Variables Producción		25.550	33.500	40.600	48.000	54.600
Gastos Fijos Periodo.		27.823	27.823	27.823	28.123	28.323
Impuestos		-	-	5.507	14.429	23.726
Depreciación.		11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
<b>Cash Flow generado.</b>	<b>232.997)</b>	<b>2.087</b>	<b>12.977</b>	<b>29.270</b>	<b>48.448</b>	<b>213.999</b>

Tasa de Descuento = 25%

=> Cto. Oportun. Invers.

**VAN (econ) (118.068)**

**TIR (econ)= 6,34%**

(2) Asumimos que la Infraestructura Industrial se recupera en su totalidad al igual que la Maquinaria y Equipo.

#### Evaluación Económica.

	<u>2.004</u>	<u>2.005</u>	<u>2.006</u>	<u>2.007</u>	<u>2.008</u>	<u>2.009</u>
Ingresos		43.960	62.800	91.700	127.500	163.650
Valor Rescate.						145.498
Inversión Inicial.	72.229					
Costos Variables Prod.		25.550	33.500	40.600	48.000	54.600
Gastos Fijos Periodo.		27.823	27.823	27.823	28.123	28.323
Impuestos		-	-	5.507	14.429	23.726
Gastos Financieros.		8.201	6.561	4.921	3.281	1.640
Depreciación.		11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
<b>Cash Flow generado.</b>	<b>(72.229)</b>	<b>(6.114)</b>	<b>6.416</b>	<b>24.349</b>	<b>45.167</b>	<b>212.358</b>

Tasa de Descuento = 21,61%

=> Tasa WACC (3)

**VAN (fin) = 41.112**

**TIR (fin)= 34,02%**

(2) Asumimos que la Infraestructura Industrial se recupera en su totalidad al igual que la Maquinaria y Equipo.

(3) En el Anexo 03 determinamos la tasa WACC.

**Conclusión.** Para efectos financieros el proyecto es viable, dado que solo se financia el 22% con Deuda, y esto permite que se pueda cumplir con las obligaciones, dado que el proyecto genera los recursos suficientes y los montos de estas obligaciones son relativamente pequeños. No así para efectos económicos, pues la inversión inicial es muy alta respecto de los flujos de caja futuros recuperados, por ello es que resulta una Tasa Interna de Retorno (TIR Econ. = 6,34%) menor al Costo de Oportunidad del Inversor (Tasa de Descuento = 25%), y un VAN negativo de 118.068

#### Anexo 01

**Monto de la Deuda: 51.259**

**TEA = 16%**

	<b>Monto Inic.</b>	<b>Interés</b>	<b>Principal</b>	<b>Total Pago</b>	<b>Monto Final.</b>
<b>2.005</b>	51.259	8.201	10.252	18.453	41.007
<b>2.006</b>	41.007	6.561	10.252	16.813	30.756

<b>2.007</b>	30.756	4.921	10.252	15.173	20.504
<b>2.008</b>	20.504	3.281	10.252	13.532	10.252
<b>2.009</b>	10.252	1.640	10.252	11.892	-

### Anexo 02 Determinación del Costo Variable Unitario por Kilo

	<u>2.005</u>	<u>2.006</u>	<u>2.007</u>	<u>2.008</u>	<u>2.009</u>
MOD: Jornaleros Estables.	0,029	0,026	0,024	0,023	0,020
Jornaleros Eventuales	0,032	0,030	0,030	0,023	0,020
Labores de cultivo.	0,032	0,030	0,030	0,032	0,027
Tractorista	0,080	0,070	0,052	0,044	0,039
Caporal	0,070	0,065	0,060	0,036	0,031
MP: Pesticidas y Fertilizantes	0,035	0,034	0,032	0,023	0,020
Plantones del palto	0,032	0,032	0,020	0,018	0,016
Estiércol	0,025	0,020	0,017	0,014	0,012
GGF: Guardianía	0,022	0,021	0,020	0,017	0,015
Canon de Agua	0,008	0,007	0,005	0,010	0,010
<b>Total Costo Unitario Variable.</b>	<b>0,365</b>	<b>0,335</b>	<b>0,290</b>	<b>0,240</b>	<b>0,210</b>

### Costos Fijos Anuales Operativos.

<b>Gastos Generales</b>	<b>7.789</b>	<b>7.789</b>	<b>7.789</b>	<b>8.089</b>	<b>8.289</b>
Combustible	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Mantenimiento de maquinaria	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400
Alquiler maquin. Aradura.	1.200	1.200	1.200	1.250	1.300
Alquiler maquin. Gradeo	1.200	1.200	1.200	1.300	1.400
Alquiler maquin. Subsulado.	1.489	1.489	1.489	1.639	1.689
<b>Gastos Administrativos.</b>	<b>8.534</b>	<b>8.534</b>	<b>8.534</b>	<b>8.534</b>	<b>8.534</b>
Administrador Técnico	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
Contador	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Servicios (luz, agua teléfono)	1.334	1.334	1.334	1.334	1.334
<b>Total Gastos Fijos del Periodo.</b>	<b>16.323</b>	<b>16.323</b>	<b>16.323</b>	<b>16.623</b>	<b>16.823</b>

### Anexo 03 Determinación de la Tasa WACC.

	<u>% Partic.</u>	<u>Costo</u>	<u>Peso Pond.</u>
a. Recursos Propios	31%	25%	7,75%
b. Socio Estratégico	47%	22%	10,34%
c. Deuda a Largo Plazo.	22%	16%	3,52%
			<b>21,61% Tasa WACC</b>

## **Bibliografía**

ALEXANDER, SHARPE Y BAILEY: Fundamentos de Inversiones. Teoría y Práctica. Tercera Edición. Pearson Educación, México, 2003. (ISBN 970-26-0375-7)

APARICIO, A., GALLEGO, R. et al. (2002): *Financial Calculus. Theory and Practice*. Thompson-Paraninfo

ATHAYDE DE, G Y FLORES R, 1998, “Introducing higher moments in the CAPM: some basic ideas”, Fundación Getulio Vargas, Rio de Janeiro.

BREALEY and MYERS: Principios de Finanzas Corporativas. (5ta Edición) Mc Graw Hill (1998). ISBN 0-07-007417-8 y 84-481-20023-X

BREALEY R.A. y S.C. MYERS. Fundamentos de Financiamiento empresarial. (Principle of corporate finance), 4<sup>ta</sup>. Edición, McGraw Hill, 1993.

GITMAN L. Fundamentos de Administración Financiera. Tomos I y II.

ROSS, STEPHEN A., WESTERFIELD, RANDOLPH W., JAFFE JEFFREY F. Corporate Finance. Ed. Mc Graw Hill. 5th edition.

STAMPFI y GOODMAN: Matemática para las Finanzas. Modelado y Cobertura. International Thomson Editors (2003). México. ISBN 0-534-37776-9

VAN HORNE JAMES C: Administración Financiera. Décima Edición (Prentice Hall Hispanoamericana SA) (1997). ISBN 0-13-300195-4 y 968-880-950-0

### **Web Pages:**

<http://www.investopedia.com/terms.asp>

[http://www.gestiondelconocimiento.com/conceptos\\_recursosycapacidades.htm](http://www.gestiondelconocimiento.com/conceptos_recursosycapacidades.htm)

<http://www.gestiopolis.com/canales2/finanzas.htm>

Precio Histórico de las Acciones y del Índice de Precios y Cotizaciones, consultado en:  
<http://www.conasev.gob.pe>