

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

PROGRAMAS GERENCIALES S. A.



OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa básico de instrucción sobre la metodología y las técnicas utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos de inversión de capital.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE CONSULTA

1. David, Fred R. “**Strategic Management**”. 5ª Edition. Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey. 1995
2. DeGarmo, Paul y otros. “**Ingeniería Económica**”. 12a Edición. Prentice Hall. Naucalpán de Juárez. México 2003.
3. Dirección Municipal de Planeación (DMP). Municipio. de Medellín. “**Evaluación de proyectos públicos y privados**”. 1998.
4. Kotler Philip and Gary Armstrong. “**Principles of Marketing**”. 7ª Edition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. 1996.
5. Park, Chan S. “**Ingeniería Económica Contemporánea**”. Addison Wesley Longman de México S.A de C.V. 2000
6. Weston, J. Fred y E. F. Brigham. “**Fundamentos de Administración Financiera**”. 11a Edición. McGraw-Hill. México D.F. 2000

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
2. QUÉ ES UN PROYECTO. PROYECTOS PRIVADOS Y PÚBLICOS
3. PRINCIPIOS BÁSICOS: PLANEACIÓN Y SUPERVISIÓN
4. LA PLANEACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA
5. EL SISTEMA DE PRESUPUESTOS OPERATIVO Y FINANCIERO
6. DIFERENTES ETAPAS DE UN PROYECTO
7. INGENIERÍA ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS
8. CONTABILIDAD FINANCIERA DE LOS PROYECTOS
9. FORMULACIÓN DEL PROYECTO
10. DERROTERO DE LA EVALUACIÓN

11. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

- ☒ Definición de MISIÓN y VISIÓN CORPORATIVA**
- ☒ Definiciones básicas de todo proyecto empresarial**

12. ESTUDIOS DE MERCADO

- ☒ Determinación del MARKETING MIX**
- ☒ Determinación y proyecciones de DEMANDA**

13. LOGÍSTICA DE LOS PROYECTOS: LA FORMULACIÓN Y LA EVALUACIÓN

14. TIPOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

15. FLUJO DE FONDOS DE LOS PROYECTOS

16. IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS

17. ORIGEN Y ESTRUCTURA DE LOS COSTOS. PUNTO DE EQUILIBRIO

- ☒ Función de Costo Total, Función de Costo Unitario**
- ☒ Función de Ingreso Total y Función de Utilidad**

18. VALORACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS. COSTO DE OPORTUNIDAD

18.1 Tamaño óptimo de la inversión

- 19. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE LOS PROYECTOS**
- 19.1. VALOR PRESENTE NETO (VPN) - INTERPRETACIÓN**
- 19.2 RAZÓN DE COSTO-BENEFICIO – PROYECTOS PÚBLICOS**
- 19.3. COSTO ANUAL EQUIVALENTE Y CADENA DE REEMPLAZO. EJEMPLOS**
- 19.4 EL CRITERIO DE COSTO-EFICIENCIA**
- 19.5 MÉTODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO TIR**
- 19.5.1 Cálculo e interpretación de la TIR. Ejemplos y ejercicios**
- 19.5.2 Las ecuaciones de la TIR**
- 19.6 OTROS INDICADORES DE EVALUACIÓN: EVA[®], T de R, P de R e IDRR**
- 19.7 OTROS MÉTODOS DE EVALUACIÓN**
- 19.7.1 El Sistema DuPont[®]**
- 19.7.2 El Sistema Ómicron[®]**
- 19.8 VISIÓN CONJUNTA DE LOS INDICADORES DE EVALUACIÓN**
- 20. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS PROYECTOS. EJEMPLO**
- 21. VALORACIÓN DEL PROYECTO O DE LA EMPRESA. EJEMPLO**



1. UTILIDAD DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Los bienes y servicios son el resultado de inversiones realizadas tanto por el sector privado como por el público y la calidad de esos proyectos de inversión dependerá de:

- 1. La capacidad para retornar la suma invertida**
- 2. La liquidez que generen**
- 3. El riesgo y la incertidumbre**


2. QUÉ ES UN PROYECTO?

(De inversión) Es el conjunto de todas las actividades encaminadas a lograr un resultado específico, que se ejecuta con el propósito de satisfacer una necesidad o resolver una carencia de consumo, mediante la producción eficiente de un bien o de un servicio.

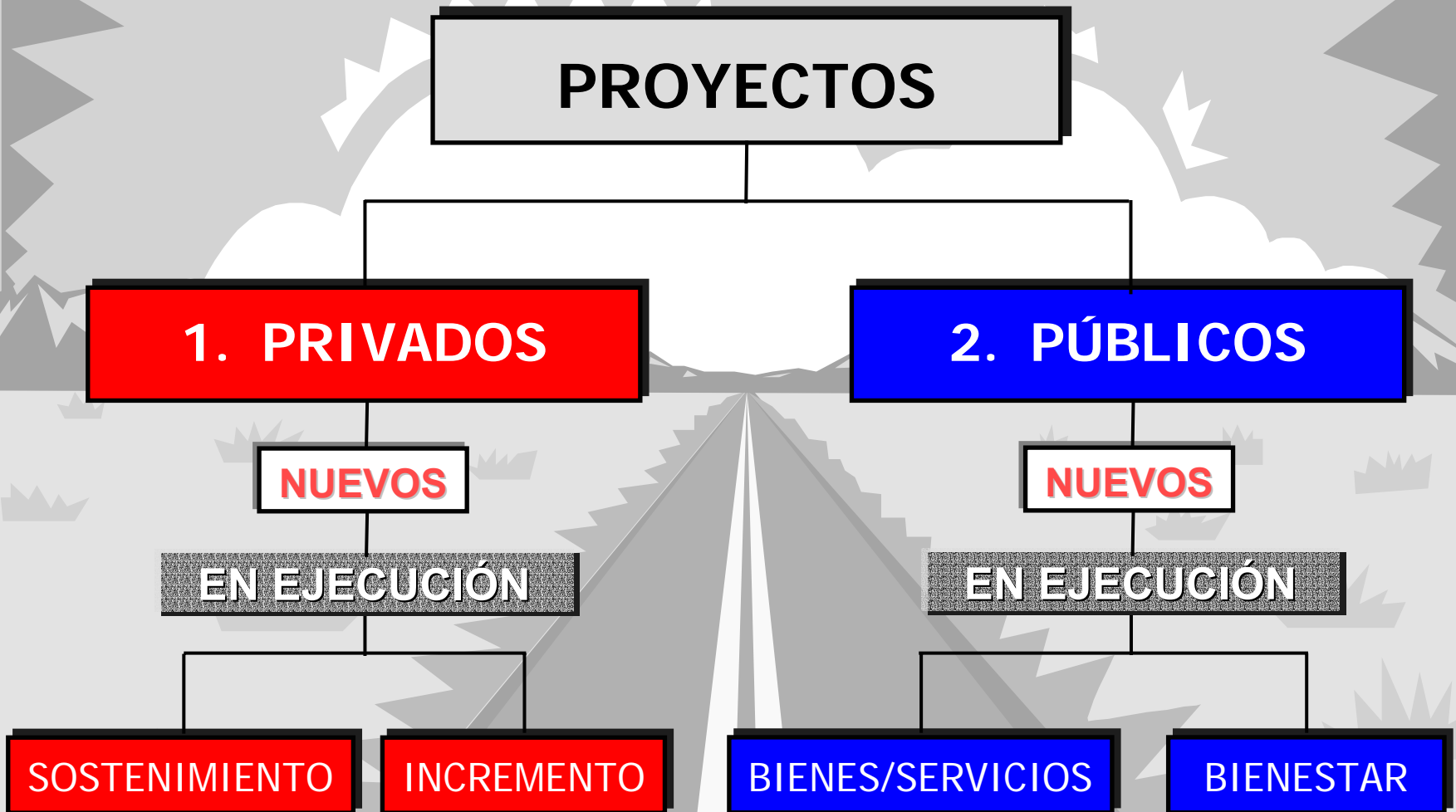
La definición de un proyecto de inversión debe incluir:

EL OBJETIVO  **QUÉ SE HARÁ?**

LA JUSTIFICACIÓN  **PARA QUÉ SE HARÁ?**

LOS PROCEDIMIENTOS  **CÓMO SE HARÁ?**

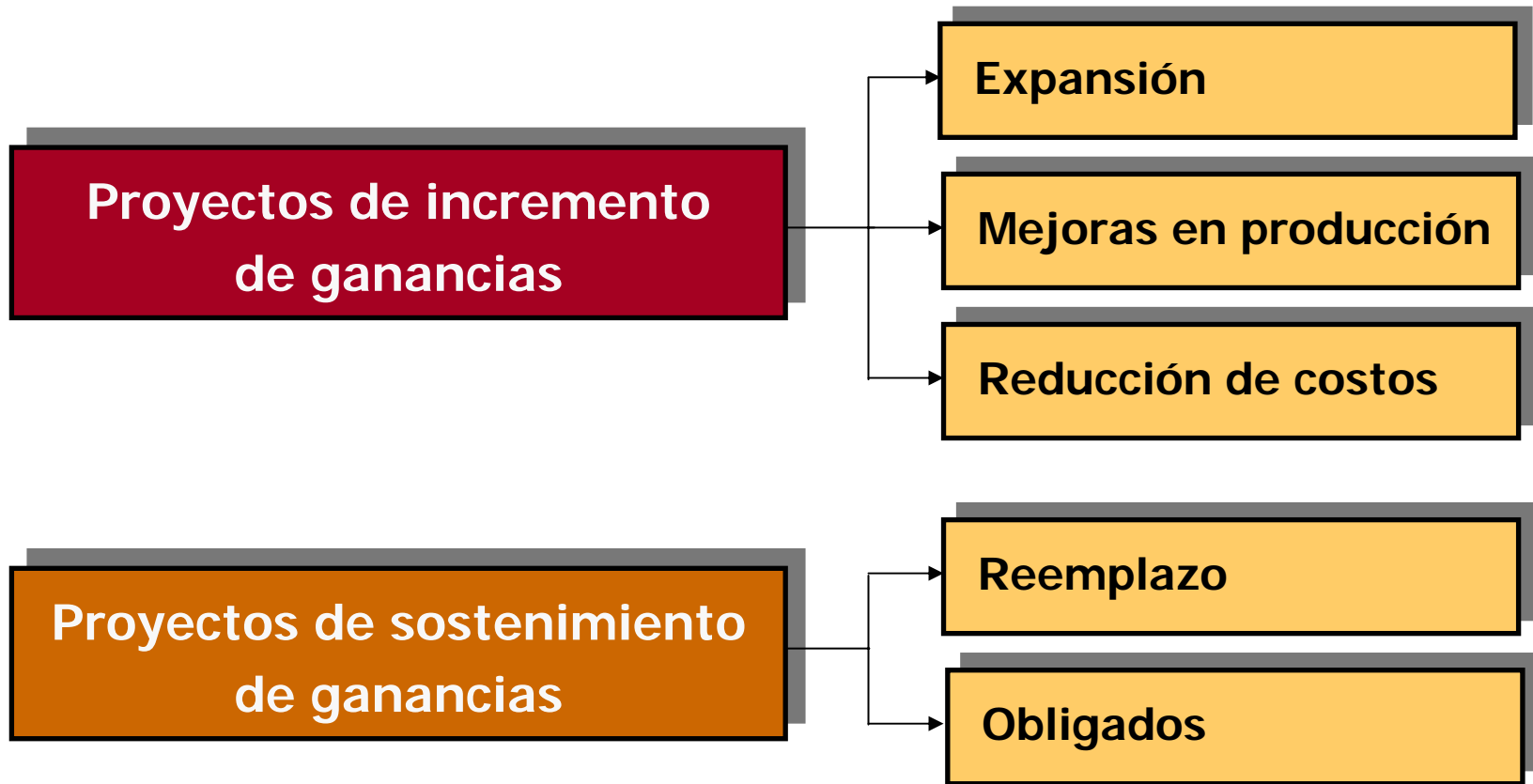
CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS



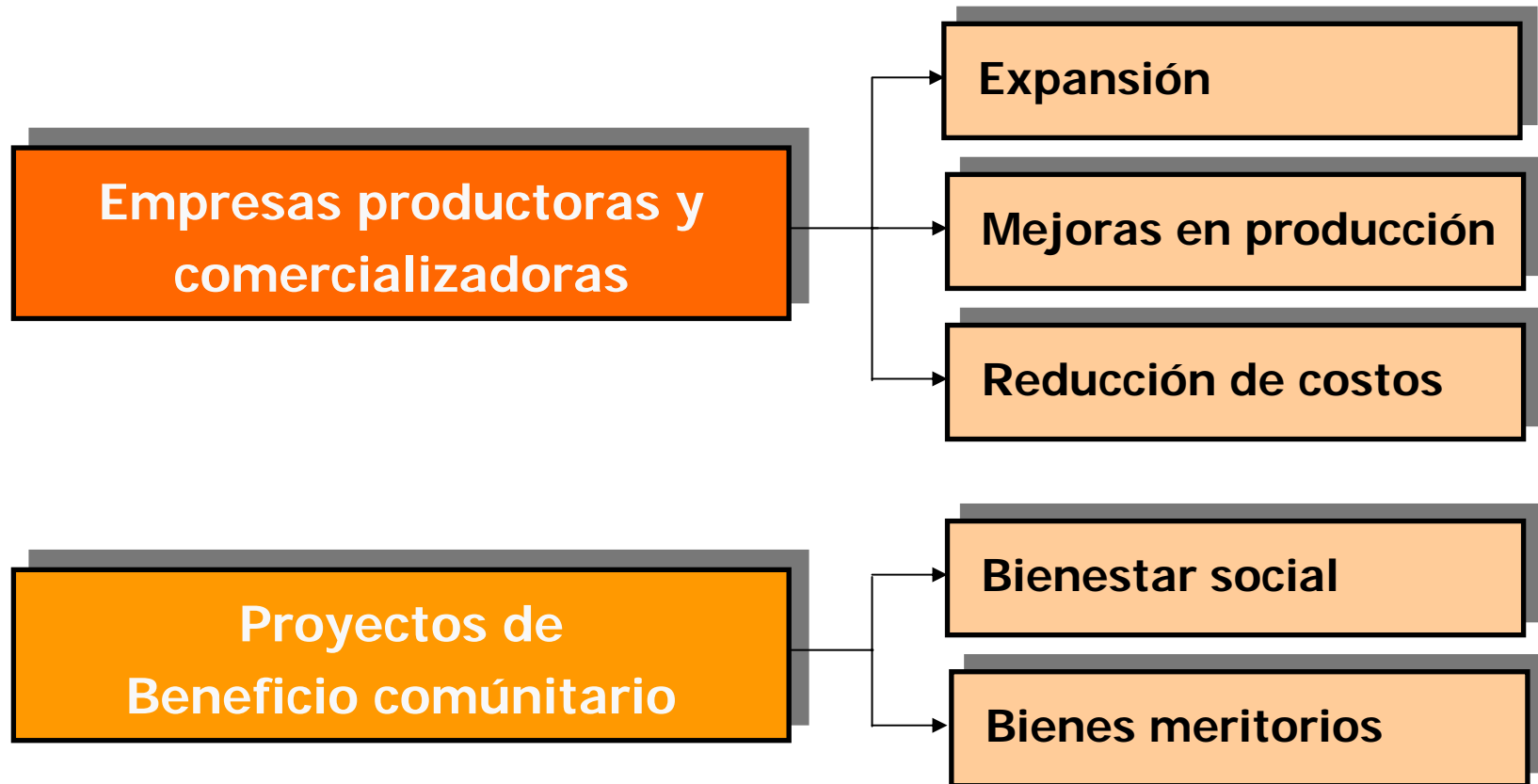
2.1 DIFERENCIAS ENTRE **PROYECTOS PRIVADOS** Y **PROYECTOS PÚBLICOS**

CARACTERÍSTICAS	P. PRIVADO	P. PÚBLICO
■ Objetivo	Bienes y servicios	Bienestar general
■ Fuentes de capital	Inversión privada	Inversión pública
■ Vida y tamaño	Finita - Limitado	Infinita - Mega
■ Naturaleza de los beneficios	Económicos Monetarios	Beneficio comunitario
■ Beneficiarios	Inversionistas	Toda la población
■ Medición de la eficiencia	Tasa de rendimiento sobre el capital	Compleja e indeterminada
■ Técnicas de medida	TIR, VPN, EVA, TR, PR	R/Costo-Beneficio

DISTINTAS CLASES DE PROYECTOS PRIVADOS



DISTINTAS CLASES DE PROYECTOS PÚBLICOS





PROYECTOS DE BENEFICIO COMUNITARIO

Los llamados proyectos de bienestar comunitario, tales como la creación de escuelas o de centros de salud, así como aquellos que tocan con la satisfacción de bienes meritorios (servicios aportados por el estado en lo referente a seguridad, justicia, equidad, recreación, etc.), en la práctica y realidad no son proyectos, sino que son **RESPONSABILIDADES DE GOBIERNO**.

Estos programas, generalmente, son de ejecución obligada. Por tanto, requieren planes de presupuesto, más no de evaluaciones propiamente dichas.



3. PLANEACIÓN Y SUPERVISIÓN

BASES DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL

La gestión empresarial está orientada a satisfacer las expectativas de utilidad de los inversionistas y para ello cuenta con los siguientes dos procesos o sistemas:

3.1 PLANEACIÓN

Se efectúa con el propósito de prever y cuantificar las metas, los objetivos y los recursos necesarios de las actividades que se deben desarrollar.

LA PLANEACIÓN FACILITA

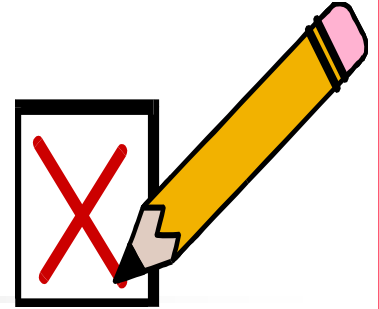
Programar el uso de recursos limitados para solucionar necesidades identificadas, al mismo tiempo que permite anticiparse a situaciones cambiantes a futuro.

Programar, hacia el futuro, el uso eficiente de los recursos disponibles

LA PLANEACIÓN FACILITA

Identificar y cuantificar los factores de incertidumbre y riesgo.

3.2 SUPERVISIÓN



La supervisión inspecciona y controla el desarrollo y cumplimiento de las actividades, los procedimientos y los presupuestos, O sea que sirve para:

**CONTROLAR LA EJECUCIÓN
PRESUPUESTAL**

DIFERENTES TIPOS DE SUPERVISIÓN

3.2.1 EVALUACIÓN *EX – ANTE*

Anticipa y prevé cambios de situación que puedan presentarse

3.2.2 EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO

Compara los resultados contra el presupuesto

3.2.3 EVALUACIÓN *EX – POST*

Mide el impacto generado por el proyecto

Los procesos de Planeación y Supervisión se deben desarrollar en todos los niveles de gestión y responsabilidad de los proyectos y de las empresas en general.

Las empresas deberán basarse en un sistema de presupuesto operativo detallado, con el fin de programar resultados deseados.

**PLANEACIÓN Y SUPERVISIÓN
SON PROCESOS CONTINUOS**

4. La planeación de la actividad de la empresa

Presupuesto Operativo

Presupuesto de ventas

Presupuesto otros ingresos

Presupuesto de costos y gastos

Producción

Compras M.P.

Salarios y Pr.

G. Manufactura

Mercadeo

Salarios y Pr.

G. de Ventas

Administración

Salarios y Pr.

G. Administración

Otros gastos

G. Preoperativos.

C. de Inversión.



PRESUPUESTO FINANCIERO

Flujo de fondos del proyecto

Estados de Resultado

Resumen de Costos y Gastos

Estado de P & G

Balance General

Ajustes por Inflación

Indicadores de Resultado

Razones de liquidez

Razones de deuda

Razones de cobertura

Razones de rentabilidad

Razones de dividendos

Indicadores de Evaluación

**TIR, TIR-M
EVA, VPN
T de R, P de R
e I de RR**

Sistema DuPont

Sistema Ómicron

Riesgo-Proyecto

UNA BUENA GESTIÓN DEBE CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANES DE PRESUPUESTO

EVITANDO :

MALA DESTINACIÓN DE LOS RECURSOS

OBRAS INCONCLUSAS POR RECURSOS INSUFICIENTES

**UN DETALLADO PLAN DE PRESUPUESTO ES LA
ESCALA PATRÓN CONTRA LA CUAL SE MIDEN LOS
RESULTADOS DE LA EMPRESA**

CÓMO SE INICIA UN PROYECTO?

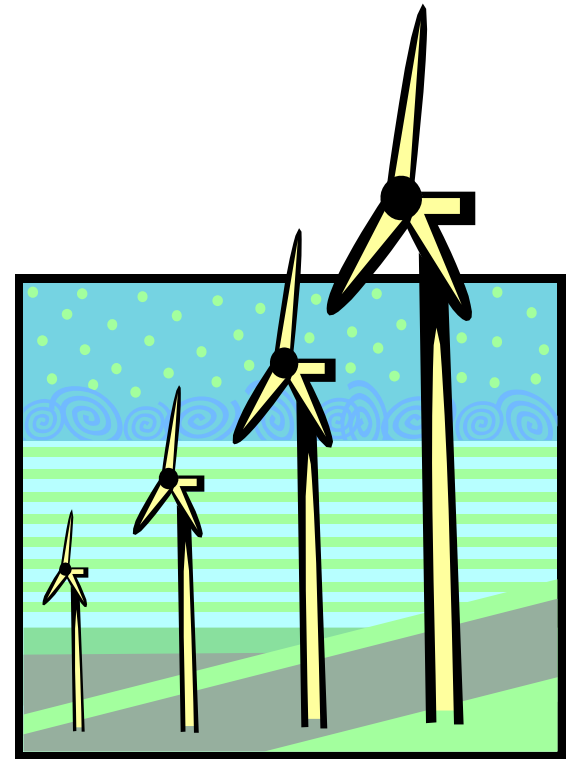
1. BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN

- Intuición u observación
- Experiencias anteriores
- Invitación

O mediante las técnicas llamadas:

1.1 SESIÓN DE LLUVIA DE IDEAS

1.2 DE GRUPO NOMINAL



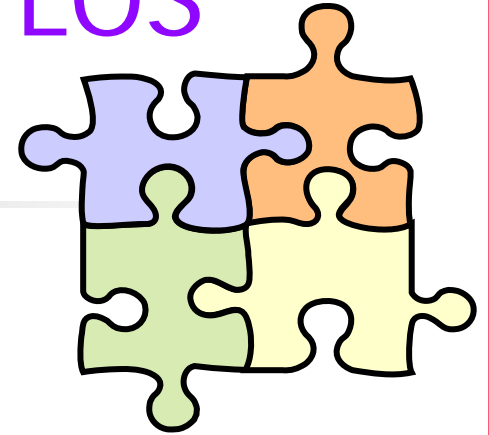
6. DIFERENTES ETAPAS DE UN PROYECTO

Todos los proyectos se dividen en diferentes etapas.

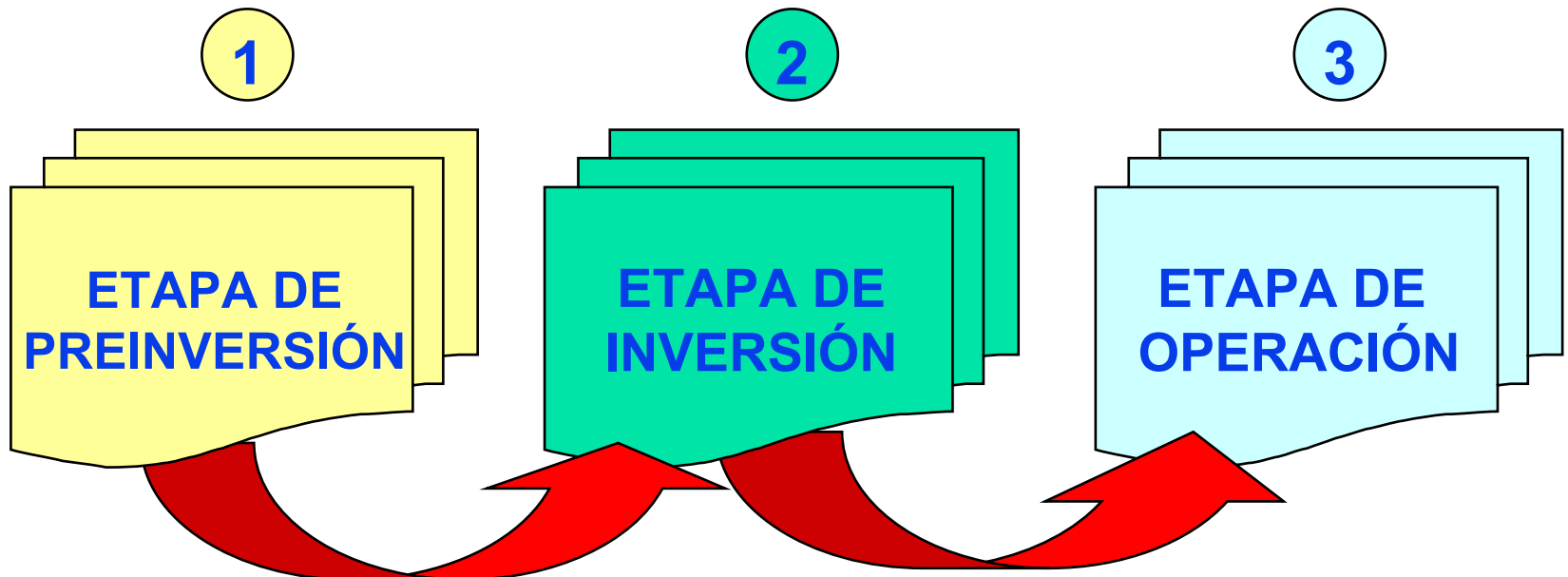
El conjunto de estas etapas se denomina:

EL CICLO DEL PROYECTO

EL CICLO GENERAL DE LOS PROYECTOS



- Definición de la idea
- Diseño del marco teórico



7. LA INGENIERÍA ECONÓMICA Y SU PROCESO



- Selección de alternativas de inversión
- Cuantificación de criterios de análisis y decisión
- Definición de la alternativa más rentable
- Simulación del desempeño y evaluación
- Evaluación sistemática de costos y beneficios
- Cálculo e interpretación de estados financieros



8. CONTABILIDAD FINANCIERA

8.1 LAS FUNCIONES FINANCIERAS

8.1.1 De Inversión

8.1.2 De Finanzas (Crecimiento y Rendimiento)

8.1.3 De Dividendos

≡ LOS INDICADORES FINANCIEROS

- ✓ De Liquidez**
- ✓ De Administración de los activos**
- ✓ De Crecimiento**
- ✓ De Administración de la deuda**
- ✓ De Rentabilidad y dividendos**



9. FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS

9.1 Selección del área de actividad

9.1.1 Identificación del proyecto

9.1.2 Identificación del producto

9.2 Formulación del proyecto

9.2.1 Estudios de Prefactibilidad

9.2.2 Diagnóstico de alternativas

9.2.1 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD



9.2.2 DIAGNÓSTICO DE ALTERNATIVAS

Los estudios de prefactibilidad deben considerar el mayor número de alternativas posibles, bien sea por:

1. **Diferentes tecnologías de producción y sistemas de manejo para iguales productos.**
2. **Iguales tecnologías de producción y sistemas de manejo para diferentes productos.**
3. **Diferentes Localizaciones, tamaños y mercados.**

9.3 Estudio de Factibilidad

Elige la mejor alternativa

- 9.3.1 Evaluación de las fuerzas económicas, sociológicas, tecnológicas, políticas y del mercado.
- 9.3.3 Evaluación del impacto ambiental
- 9.3.2 Planeación estratégica y Matrices de perfil competitivo
- 9.3.4 Evaluación financiera

VPN Valor Presente Neto

TIR Tasa interna de retorno

EVA[®] Valor Económico Agregado

PdeR Período de Recuperación



ETAPA I: PREINVERSIÓN

Desde el momento en que surge la idea, hasta el momento en que se inicia la ejecución del proyecto.

/// Se identifica y define el proyecto y se elaboran los estudios que permitan evaluar los costos y beneficios que determinan su justificación.



ETAPA II : INVERSIÓN

- 1. Diseños definitivos y construcción de obras de ingeniería.**
- 2. Ejecución de gastos preoperativos presupuestados.**
- 3. Adquisición de maquinaria y ejecución de los montajes.**
- 4. Seguimiento y control físico y financiero del proyecto**



ETAPA III: OPERACIÓN

- 1. Cuando el proyecto inicia la producción de bienes o servicios.**
- 2. Manejo y supervisión gerencial del proyecto**
- 3. Da comienzo la generación de ingresos y se espera, también, la de utilidades.**

ETAPA IV: CONSOLIDACIÓN

- ☐ Evaluación *Ex-post* (sobre la operación)**



En la etapa de preinversión

Se deben realizar diferentes estudios y a distintos niveles de exigencia:

- 1. Definición del Negocio**
- 2. Estimación de la Inversión y de los Gastos Preoperativos**
- 3. Estudio de Prefactibilidad**
- 4. Estudio de Factibilidad**



QUÉ ES EVALUACIÓN?

Evaluar es *identificar, medir y valorar* las ventajas y desventajas de varias alternativas, o sea que compara condiciones, recursos, presupuestos, métodos y resultados esperados

**CON EL FIN DE EMITIR UN JUICIO SOBRE
LA CONVENIENCIA DE EJECUTAR
UNA DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

10. PASOS A SEGUIR EN LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

10.1 FORMULACIÓN

10.1.1 Identifica una actividad de interés

10.1.2 Adelanta estudios del mercado

10.1.3 Selecciona productos y capacidades

10.1.4 Selecciona metas y objetivos generales

10.1.5 Selecciona alternativas de operación

10.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

- 10.2.1** Elabora estados de FLUJO DE CAJA y proyecta los de Costo-Beneficio, TIR, VPN, EVA[®], TR y PR
- 10.2.2** Determina la alternativa más atractiva de acuerdo con los indicadores estimados.

10.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

10.4 DEFINICIÓN DE LA VIABILIDAD

- 10.4.1** Determina la favorabilidad de las condiciones económicas, legales, socioculturales y técnicas.


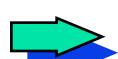
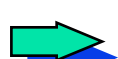

10.5 FINANCIACIÓN, MONTAJE Y OPERACIÓN



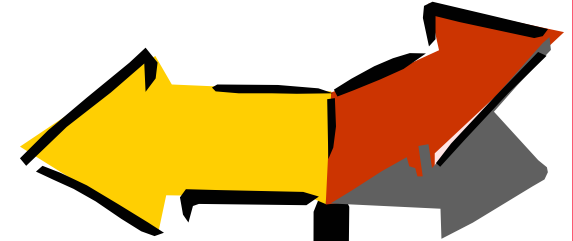
IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se buscan antecedentes y se hacen análisis que permitan identificar la necesidad de un bien o de un servicio.

Y se consideran los siguientes aspectos como fundamentos del análisis inicial.

-  **Localización geográfica**
-  **Tamaño óptimo y Tecnología**
-  **Aspectos económicos, políticos y sociales**
-  **Planeamiento estratégico y de mercados**

RESUMEN



FORMULACIÓN: Ordena y relaciona correctamente los factores.

EVALUACIÓN: Hace los cálculos necesarios e interpreta los resultados.

PREFACTIBILIDAD: Selecciona alternativas posibles.

FACTIBILIDAD: Elige la mejor de las alternativas.



IDENTIFICACIÓN Y ELECCIÓN DE OBJETIVOS

1. Se Plantea un **OBJETIVO GENERAL** que recoja las consideraciones analizadas en la identificación del proyecto y que permita definir alternativas.
2. Los **OBJETIVOS ESPECÍFICOS** se desagregan del general y deben recaer sobre las características más relevantes del proyecto. Deben ser muy concretos.

NOTA: La **POBLACIÓN O ZONA DE INFLUENCIA** de un proyecto es la zona geográfica dentro de la cual se desarrollarán los objetivos.

EL CICLO DE LOS PROYECTOS

(Cuadro sinóptico)



ETAPAS	NIVELES	PROCESO	PROCEDIMIENTOS
Pre inversión	Idea	Identificar	- Documentación
	Pre Factibilidad (Fuentes de información Primarias y secundarias)	Investigar y Preparar	- Selección de alternativas - Selección de objetivos - Elaborar presupuestos y estados de flujo de fondos
	Factibilidad	Definir	Evaluar resultados financieros económicos, legales, técnicos, sociales y del mercado
Inversión y operación	Diseño y ejecución	Ejecutar	Construcción y montaje. Seguimiento y control Físico y Financiero. Evaluaciones

HERRAMIENTAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1. Investigación

Con base en un proceso de investigación, se identifica si existen:



-  **Déficit de oferta de un bien o servicio**
-  **Mercados potenciales crecientes**
-  **Posibilidades de innovación o mejoras en las productividades**

2. FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA



- **Bibliografía**
- **Opiniones de fuentes de información masiva**
- **Observación del entorno real**

Para toda alternativa que se proponga se tendrán en cuenta las condiciones económicas, tecnológicas, institucionales, legales, sociales y culturales que las afecten.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA

- Paneles de consumidores
- Empresas competidoras
- Fabricantes de maquinaria y equipos
- Experiencias reales anteriores de empresas similares.
- Proveedores y distribuidores
- Asesores y expertos





11. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Después de haber elegido una alternativa, enseguida se deberán definir:

1. La VISIÓN y la MISIÓN del negocio

2. Las estrategias generales

2.1 De dirección y manejo

2.2 De tecnología

2.3 De mercadeo

2.4 Las matrices de competencia

VISIÓN y MISIÓN de los negocios



VISIÓN: Es prever el futuro, con el fin de definir comportamientos y objetivos acordes.

MISIÓN: Es elegir una razón de existir de alto contenido altruista.

Deben ser el faro y el destino al cual llegar

DEFINICIONES BÁSICAS DE TODO PROYECTO EMPRESARIAL

1. DIMENSIONAMIENTO: Unidad operativa/ventas

2. FACTORES DE ATRACTIVIDAD

Crecimiento, potencial, competencia, tamaño del mercado, posibilidades de exportación, ciclo de vida de los productos, disponibilidad de insumos, sustitutos, diferenciación del producto, protección legislativa.

3. FACTORES DE COMPETITIVIDAD

Costos, Calidad, Servicio, Tecnologías, participación del mercado, disponibilidad de personal, obtención de recursos financieros, socios, experiencia, imagen y grado de integración



LAS COMPONENTES ESENCIALES DE TODA MISIÓN

- 1. Los Consumidores**
- 2. Los productos y servicios**
- 3. El mercado**
- 4. La tecnología**
- 5. Supervivencia y crecimiento**
- 6. Filosofía**
- 7. Personalidad empresarial**
- 8. Imagen pública**
- 9. Los empleados**

LAS DISTINTAS FUERZAS QUE INFLUYEN EN LOS PROYECTOS

1. DE NATURALEZA EXTERNA

1.1 Económicas

1.2 Sociales y culturales

1.3 Ambientales y demográficas

1.4 Políticas, gubernamentales y legales

1.5 Tecnológicas

2. DE NATURALEZA INTERNA

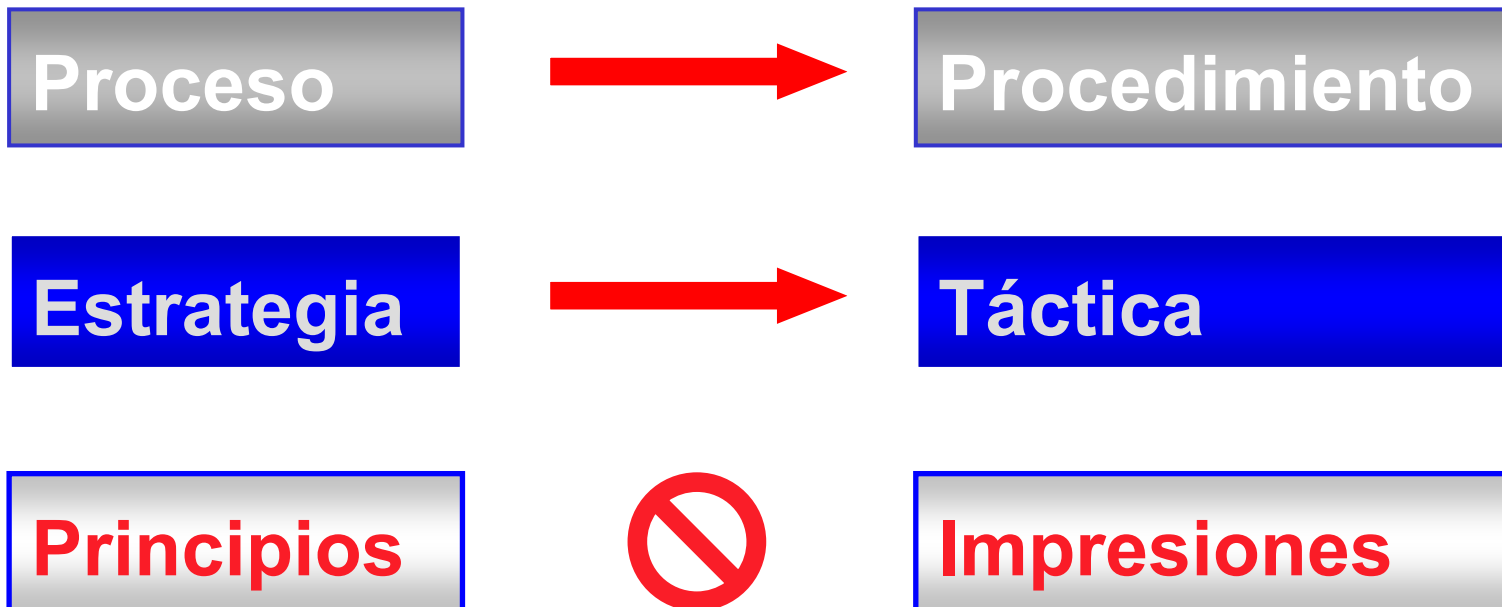
2.1 El manejo gerencial y el Recurso humano

2.2 La tecnología

2.3 La productividad

Una aclaración importante

Se ha preguntado alguna vez, qué son:





Las matrices de perfil competitivo y de posición estratégica

- 1. La Matriz de perfil competitivo**
- 2 El Modelo de las 5 fuerzas de Porter**
- 3. La Matriz DOFA: (Debilidades-
Oportunidades-Fortalezas-Amenazas)**
- 4. La Matriz de Posición Estratégica**

11.1 LA MATRIZ DE PERFIL COMPETITIVO

FACTORES CRÍTICOS	Factor de Ponderación	Empresa		Competidor 1		Competidor 2	
		Calificación	V. Ponderado	Calificación	V. Ponderado	Calificación	V. Ponderado
Participación mercado	0.2	3	0.6	2	0.4	2	0.4
Competitividad Precio	0.2	1	0.2	4	0.8	1	0.2
Posición Financiera	0.4	2	0.8	1	0.4	4	1.6
Calidad del Producto	0.1	4	0.4	3	0.3	3	0.3
Lealtad del consumidor	0.1	3	0.3	3	0.3	3	0.3
Totales	1.0		2.3		2.2		2.8

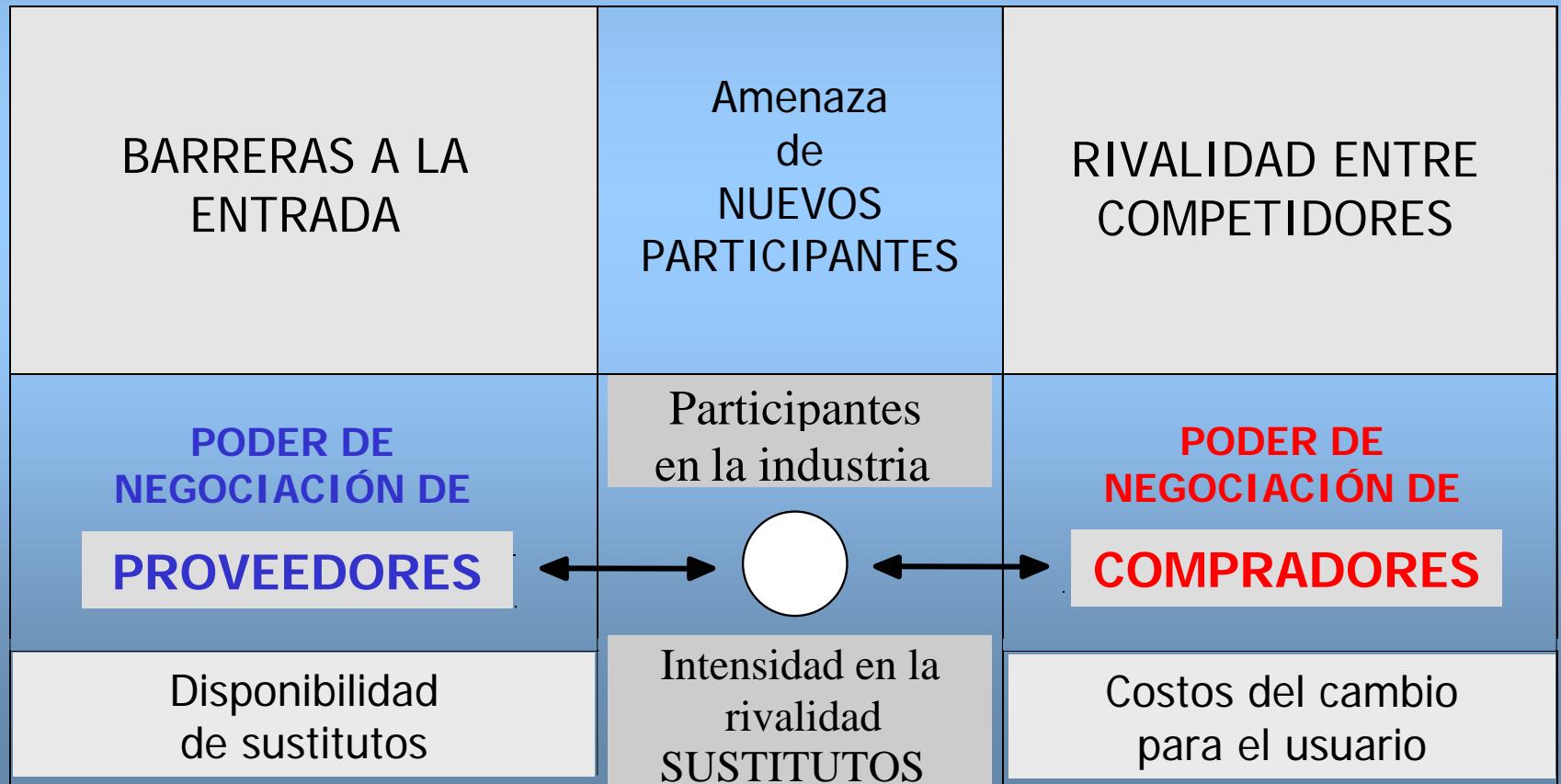
Para simplificar sólo se consideran 5 factores críticos. Los valores de calificación son:

1 = Más débil. 2 = Menos débil. 3 = Menos fuerte. 4 = Más fuerte.

La empresa más fuerte es el COMPETIDOR 2 que obtuvo un valor ponderado de 2.8

11.2 EL MODELO DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA

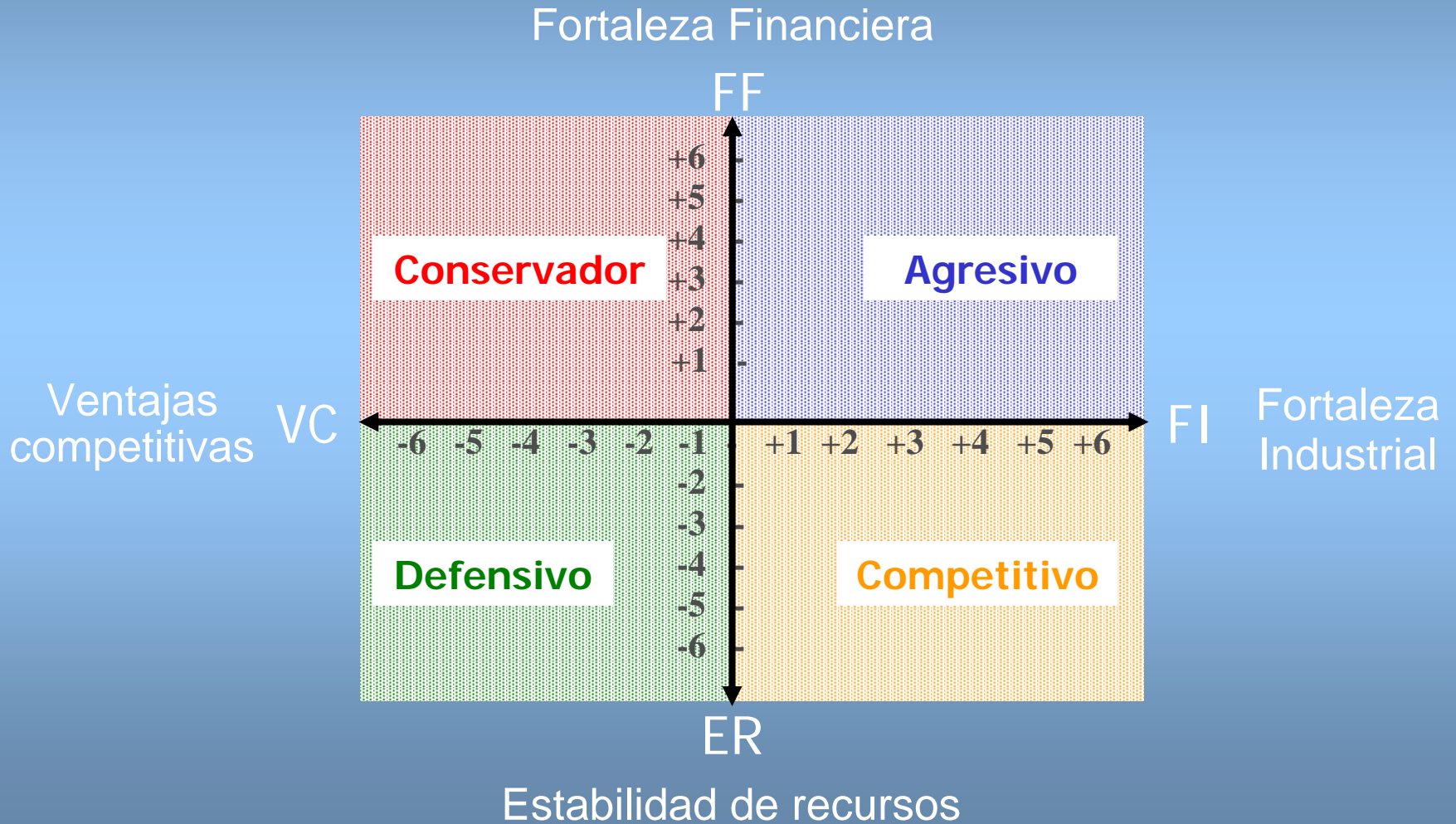


11.3 LA MATRIZ DOFA

(Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas)

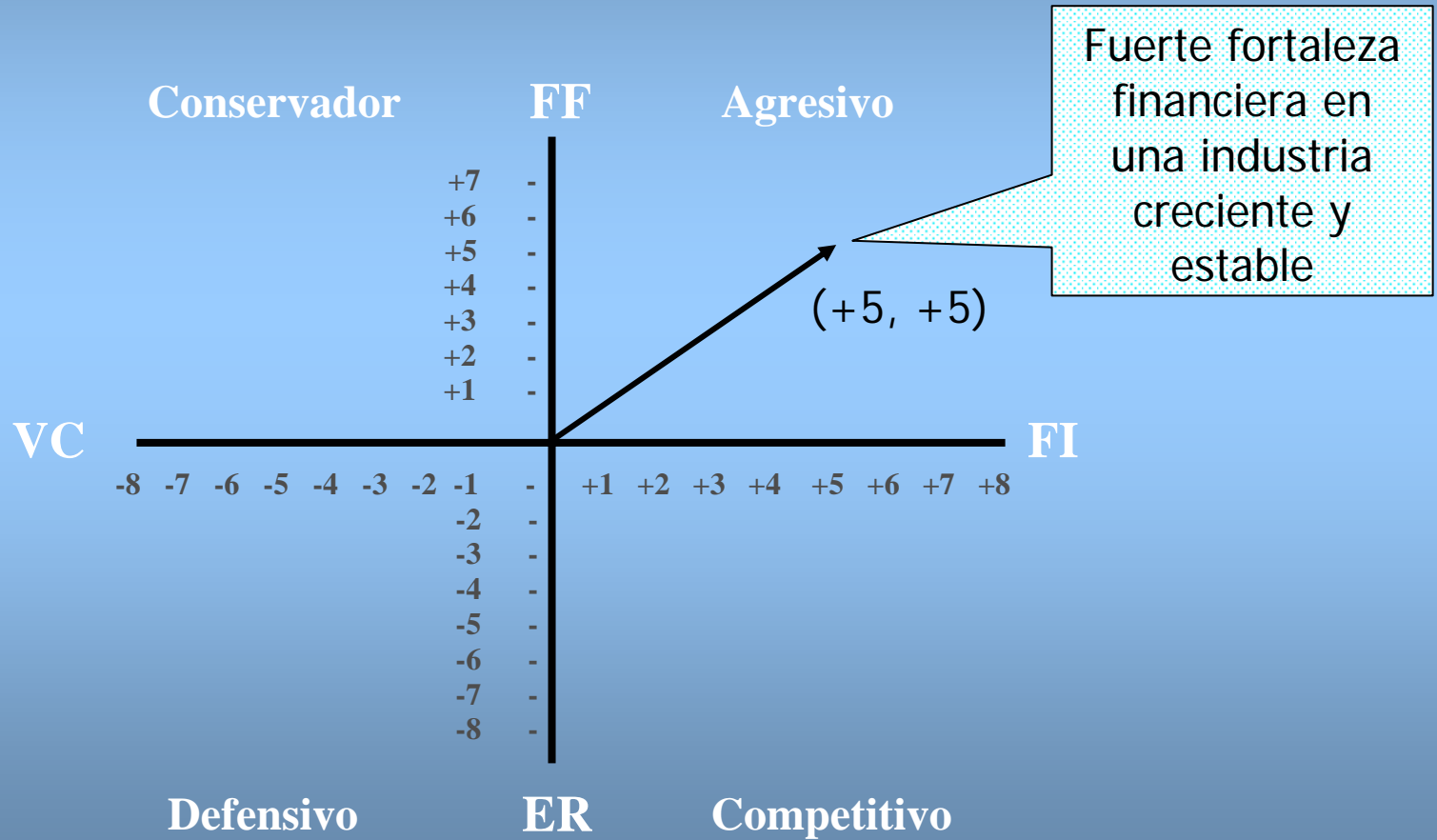
	FORTALEZAS - F 1. 2. 3. 4. Listado de Fortalezas 5. 6. 7. 8. 9. 10.	DEBILIDADES - D 1. 2. 3. 4. Listado de Debilidades 5. 6. 7. 8. 9. 10.
OPORTUNIDADES – O 1. 2. 3. 4. Listado de Oportunidades 5. 6. 7. 8. 9. 10.	FO - ESTRATEGIAS 1. 2. 3. 4. Use fortalezas para tomar ventaja de las oportunidades 5. 6. 7. 8. 9. 10.	DO - ESTRATEGIAS 1. 2. 3. 4. Reduzca debilidades al tomar ventaja de las oportunidades 5. 6. 7. 8. 9. 10.
AMENAZAS – A 1. 2. 3. 4. Listado de Amenazas 5. 6. 7. 8. 9. 10.	FA - ESTRATEGIAS 1. 2. 3. 4. Use fortalezas para evitar amenazas 5. 6. 7. 8. 9. 10.	DA - ESTRATEGIAS 1. 2. 3. 4. Minimice debilidades y evite amenazas 5. 6. 7. 8. 9. 10.

11.4 MATRIZ DE POSICIÓN ESTRATÉGICA



MATRIZ DE POSICIÓN ESTRATÉGICA

Ejemplo





12. LOS ESTUDIOS DE MERCADO

12.1 Definición de líneas de producción

12.1.1 Diseño del Marketing-Mix

12.2 La demanda

12.2.1 Mercados objetivo y potencial

12.2.2 Delimitación del área del mercado

12.2.3 Planificación del mercado

12.3 Características de la demanda

12.3.1 Función de demanda (Los Clientes)

12.3.2 Determinación de elasticidades

12.3.3 Estrategias de mercadeo

12.3.4 Función de ingresos (Ventas)

12.4 Segmentación del mercado

12.5 Estimación y proyección de la demanda

12.5.1 Índice de poder de compra

12.5.2 Estudio de tendencias

12.5.3 Análisis de Regresión Lineal



MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

La manera más utilizada para estimar la demanda total del mercado es así:

$$Q = n \times q \times p$$

Q = Demanda del mercado total

n = Número de compradores en un mercado

q = Cantidad comprada por un comprador promedio por año

p = Precio de una unidad promedio

Ejemplo: De existir 20.000.000 de compradores de *blue jeans*, por cada año, si un consumidor promedio adquiere tres unidades por año y el precio promedio por *blue jeans* es de \$30.000.00, entonces, la demanda total del mercado será de \$1.800.000.000.000.00.

12.5.1 Índice de poder de compra

El **BPI (Buying Power Index)** está dado por tres factores:

- ✓ Población
- ✓ Ingreso efectivo disponible (**EBI**)
- ✓ Número de establecimientos de venta al detal del producto

Los cuales se ponderan, arbitrariamente, de acuerdo con los siguientes pesos específicos:

- ✓ Población (%nacional en la zona determinada) 0.2
- ✓ **EBI** (Ingreso Efectivo disponible) en la zona + 0.5
- ✓ Establecimientos (como % nacional en la zona) + 0.3

$$\mathbf{BPI} = (0.2 \times \%P + 0.5 \times \%EBI + 0.3 \times \%EVD)$$

Ejemplo: Un mercado determinado por:

0.5567 % nacional de población

0.5847 % EBI nacional

0.6332 % nacional de establecimientos

$$\begin{aligned} \text{Luego: } \mathbf{BPI} &= (0.2 \times 0.5567) + (0.5 \times 0.5847) + (0.3 \times 0.6332) = \\ &= 0.5935\% \mathbf{Potencial de demanda efectiva.} \end{aligned}$$

Así: Si el mercado total fuera de \$1.8 billones,
el **mercado potencial** descrito sería igual a:

$$\mathbf{\$1.8b \times 0.005935 = \$1.068.300.000.00}$$

12.5.2 Estudio de tendencias

Para efectos de pronosticar la demanda futura esperada se emplean técnicas de determinación de tendencias^[1] mediante el análisis de series de tiempo, tales como:

TENDENCIA	COMPORTAMIENTO
✓ Secular	Define una tendencia general de largo plazo.
✓ Estacional	Define comportamientos recurrentes dentro de períodos anuales
✓ Cíclica	Define comportamientos no repetitivos, con intensidad uniforme. Se debe a factores de los ciclos económicos
✓ Irregular	Define comportamientos estocásticos imprevistos.

[1] Berenson, Mark L. y David M. Levine. “**Estadística básica en Administración. Conceptos y Aplicaciones**”. México. Prentice Hall. 1996, Capítulo 19 p. 857. Ver Tabla No. 19-1 p. 861.

12.5.3 Análisis de Regresión Lineal

Para este fin se utiliza la técnica de la regresión lineal simple, con base en el siguiente procedimiento:

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

$$Q = \beta_1 + \beta_2 X_1 + \dots + \beta_n X_n$$

Ejemplo: Una compañía productora de bebidas encuentra que la venta *per cápita* de gaseosas por departamento puede ser explicada por:

$$Q = -145.5 + 6.46X_1 - 2.37X_2$$

Donde X_1 = Promedio anual de temperatura del departamento (en °F)

X_2 = Ingreso *per cápita* en el departamento (en \$1000.00)

Al correr la regresión se determina el consumo *per cápita* de gaseosas en ese departamento.



12.6 EL MARKETING-MIX

Llamado las 4 P del mercadeo

A. La Oferta (El Producto)

- A.1 Materias primas y recursos**
- A.2 Los Proveedores**
- A.3 Regulaciones legislativas**

B. Los Precios

- B.1 Estructura de fijación de precios de mercado**
- B.2 Análisis horizontales de precio**



Las 4 P del Mercadeo

(Continuación)

C. La Comercialización o Distribución Física

C.1 Estructura de los canales de comercialización

C.2 Márgenes de contribución

C.3 Las Tácticas de venta

D. La Promoción y la Publicidad

D.1 Estrategia de la comunicación hacia el mercado objetivo.

13. LOGÍSTICA DE LA FORMULACIÓN

INTRODUCCIÓN

1. Resumen del proyecto

1.1. Objetivos y Justificación económica

1.2. Aspectos Administrativos

2. Estudio de Mercado

2.1. Descripción del producto, características y usos

2.2. Estudio de la demanda y del mercado potencial

2.3. Estudio de la oferta

2.4. Precios

2.5. Canales de comercialización

3. Tamaño y Localización

3.1. Factores que determinan el Tamaño.

3.2. Tamaño Optimo

3.3. Localización.

4. Ingeniería del Proyecto

4.1. Proceso productivo.

4.2. Balance de materiales.

4.3. Período operacional estimado de la planta.

4.4. Capacidad de producción.

4.5. Layout de planta, maquinaria y equipos.

4.6. Planos de distribución de la planta

5. Organización

5.1. Aspectos gerenciales

5.2. Estructura organizativa

6. Inversiones

6.1. Inversiones en activos fijos tangibles.

- Terrenos y Construcciones
- Maquinaria y equipo

- Instalación y montaje

- Equipo de transporte

6.2. Inversiones en activos fijos intangibles

- Costos preoperativos del Proyecto

- Costo de ingeniería de la instalación

- Intereses durante la construcción

6.3. Inversiones en Capital de trabajo

7. Cronograma de ejecución del proyecto

8. Financiamiento

9. Plan de Inversiones

10. Presupuesto de Gastos e Ingresos

10.1. Situación financiera actual

10.2. Situación financiera proyectada

10.3. Presupuesto de ingresos

10.4. Estado de resultados proyectados

10.5. Presupuesto de caja

10.6. Fuentes y aplicación de fondos

10.7. Punto de equilibrio

10.8. Tasa de descuento y criterios alternativos para la evaluación del proyecto.



FACTORES PRIORITARIOS

1. Dimensión del proyecto

- 1.1 Capacidades y tamaño de la empresa**
- 1.2. Capacidad y tamaño del mercado**

2. Localización Geográfica

- 2.1 Proximidad a los mercados**
- 2.2 Proximidad a las materias primas**
- 2.3 Facilidades de transporte**
- 2.4 Disponibilidad de servicios públicos**
- 2.5 Influencias climáticas**
- 2.6 Disponibilidad de mano de obra**

3. Estrategias y tácticas de mercadeo

4. Ingeniería del proyecto

4.1 Elección de la tecnología

4.2 Selección de la maquinaria y equipos

4.3 Análisis de competitividad y productividad



5. Aspectos Administrativos

6. Aspectos Legales y notariales

7. Fuentes de financiación



14. TIPOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de proyectos no sólo se hace con el fin de inferir las ganancias monetarias potenciales que ellos puedan producir, sino que, también, consiste en determinar los beneficios que implican para la sociedad, referidos al efecto que el proyecto tendrá sobre el bienestar general de la comunidad. Por tanto, existen tres categorías:

14.1 Evaluación Financiera

14.2 Evaluación Económica

14.3 Evaluación Social



14.1 Evaluación Económica

Beneficio: Eficiencia en el uso de los recursos Capital, Tierra y Mano de obra.

Metodología: Determinación de la utilidad cardinal de la población en cuanto a mejoras en el Consumo, el Ahorro y la satisfacción de Bienes meritorios.

La función de utilidad:

$$U = f(C, A, BM)$$



14.2 Evaluación Social

Beneficio: Equidad en la distribución del ingreso.

Metodología: Determinación de la utilidad cardinal de la población de menores recursos en cuanto a mejoras en el Consumo, el Ahorro y la satisfacción de Bienes meritorios, debido al impacto redistributivo del proyecto.

La función de utilidad:

$$U = f(C, A, R, BM)$$



14.3 Evaluación Financiera

Beneficio: Lucro y creación de valores monetarios.

Metodología: Determinación de la rentabilidad del negocio al inversionista, a través de la medición de tasas de rendimiento del capital mediante indicadores del resultado financiero: TIR, VPN, EVA[®], Tasa de Rendimiento, Período de Recuperación e Índice de Rendimiento Relativo.



En qué consiste la Evaluación Financiera

- 14.3.1 Identificación de costos y gastos
- 14.3.2 Elaboración de presupuestos
- 14.3.3 Determinación del punto de equilibrio y requerimiento de capital de trabajo
- 14.3.4 Preparación del flujo de fondos del proyecto
- 14.3.5 Proyección de estados financieros
- 14.3.6 Evaluación Costo–Beneficio (P. Públicos)
- 14.3.7 Cálculo del VPN, TIR, EVA[®], TR y PR



Nota importante

Los estudios de evaluación financiera deben ser muy rigurosos, por cuanto no existe un método que sea absoluto y confiable, a tal punto que:

Las técnicas de la TIR y del VPN, si bien son condiciones necesarias, no son condición suficiente para la determinación de la factibilidad financiera de los proyectos.

Por ello, deben ser complementadas con análisis de interacción del conjunto de indicadores en el tiempo, apoyado en una detallada simulación de la operación.



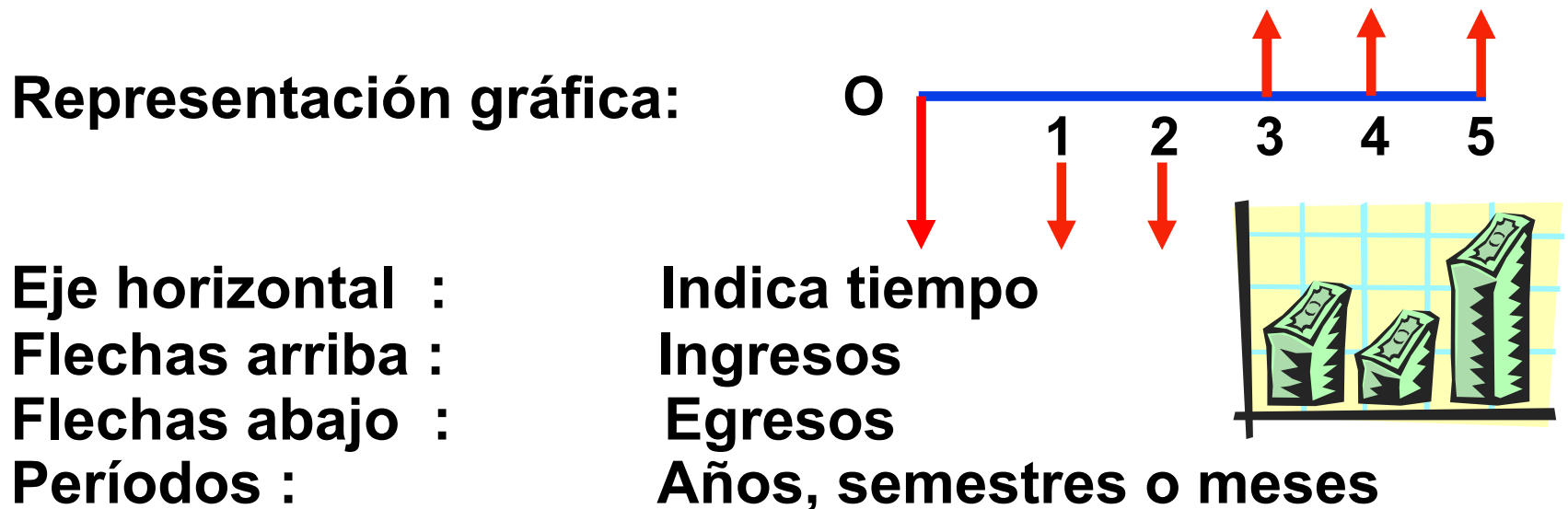
15. FLUJO DE FONDOS

Debe hacerse una clara distinción de lo que significan los conceptos de “Flujo de Caja” y “Flujo de Fondos”, siendo dos estados muy diferentes, puesto que el primero pertenece a la clase de Estados Contables y el segundo lo es de la clase de Estados Financieros, es decir, “FLUJO DE CAJA” es un estado que presenta el movimiento de efectivo solamente, o sea, sólo incluye aquellas cuentas que representen ingresos en efectivo y egresos o erogaciones físicas en tiempo presente y, en cambio, “FLUJO DE FONDOS” es otro estado en el cual se presentan todas las cuentas que impliquen movimientos contables, más no necesariamente desembolsos de efectivo, ya sean en pasado (es el caso de los Cargos Diferidos), en presente o en futuro (como son Cartera o Cuentas por Pagar).

15. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

FLUJO DE FONDOS: Son los ingresos y egresos generados por un proyecto, separados en cada uno de los períodos en que se producen.

Los egresos del período preoperativo son gastos del proyecto que se pueden diferir proporcionalmente.



Año cero: Año en que se inicia la inversión de dinero en el proyecto.



Contabilidad: Se utiliza la contabilidad presupuestal y no contabilidad de causación.

Horizonte: Número de períodos objeto de la evaluación. Incluye inversión y operación.

Vida útil: Período de tiempo durante el cual se espera obtener beneficios del proyecto.

PRESENTACIÓN DEL FLUJO DE FONDOS

CONCEPTOS	PERÍODOS		
	0	1	2
	2004 (\$x1000)	2005 (\$x1000)	2006 (\$x1000)
I. Costos de Inversión	-100.000		
II. Costos de operación		-50.000	-50.000
III. Ingresos por Operaciones		74.000	85.000
FLUJO NETO	-100.000	24.000	35.000

16. IDENTIFICACIÓN DE

BENEFICIOS Y COSTOS

DE DÓNDE SE OBTIENEN BENEFICIOS?



De la diferencia entre el valor de las ventas y el valor de los costos y gastos de producción de los bienes o servicios.



Del ahorro de recursos por una mayor eficiencia en la producción de bienes o servicios.



Del aumento en la productividad.



17. ORIGEN DE LOS COSTOS

Inversión: Obras físicas, maquinaria y equipo.

Operación: De administración, de manufactura, de mantenimiento y de ventas

Depreciación: No es un egreso real sino una cuenta contable, por lo tanto, no se convierte en un egreso dentro del flujo de caja.

CATEGORÍAS DE COSTOS : FIJOS Y VARIABLES

Fijos: No dependen de la cantidad de bienes o servicios producidos por el proyecto



17.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

COSTOS FIJOS: Son costos en los que se incurre independientemente de que unas unidades de producción se fabriquen o no. O sea que no dependen del volumen de actividad de la empresa.

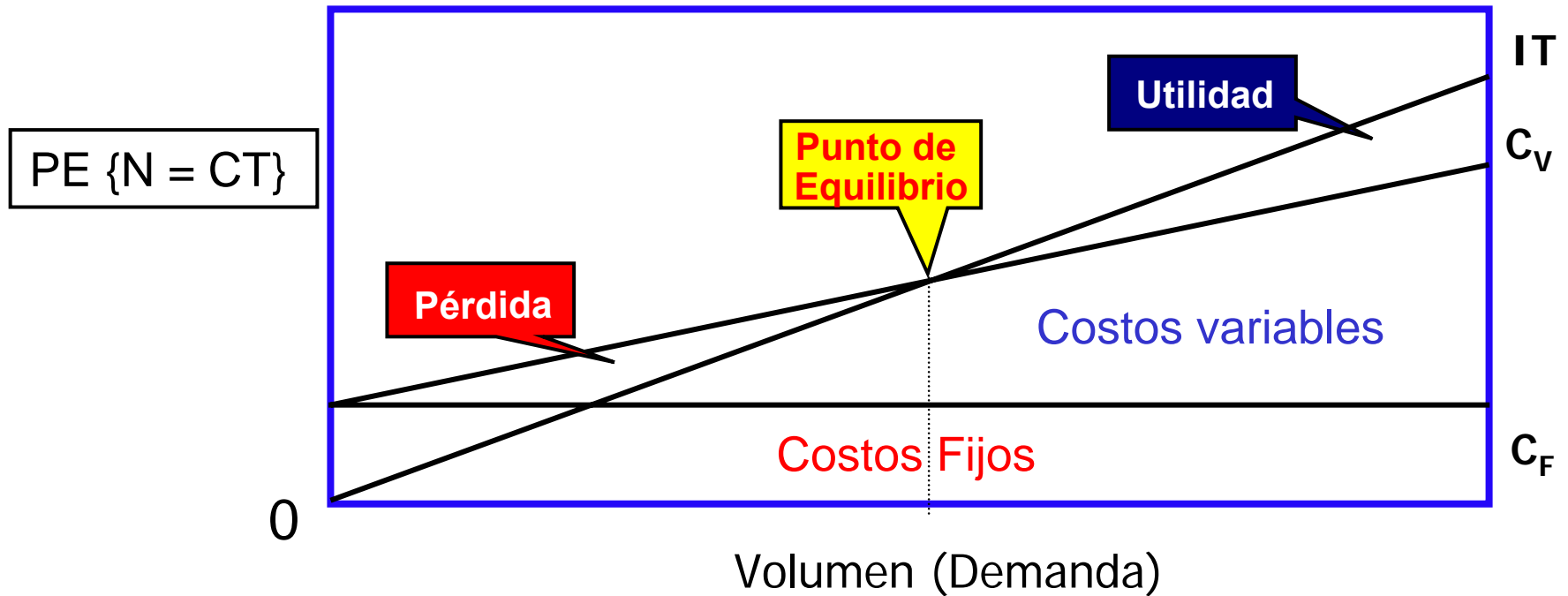
COSTOS VARIABLES: Son aquellos que varían con respecto al volumen de bienes producidos.

También son llamados **COSTOS PROPORCIONALES**, puesto que su valor depende del número de unidades producidas.

17.2 FUNCIÓN DE COSTOS

Gráfica típica del punto de equilibrio con precio constante

Costo e ingreso



17.2.1 DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

PUNTO DE EQUILIBRIO (N) = VALOR DE LAS VENTAS
CUANDO $I = G.F + G.V$ o $I - (G.F + G.V) = 0$

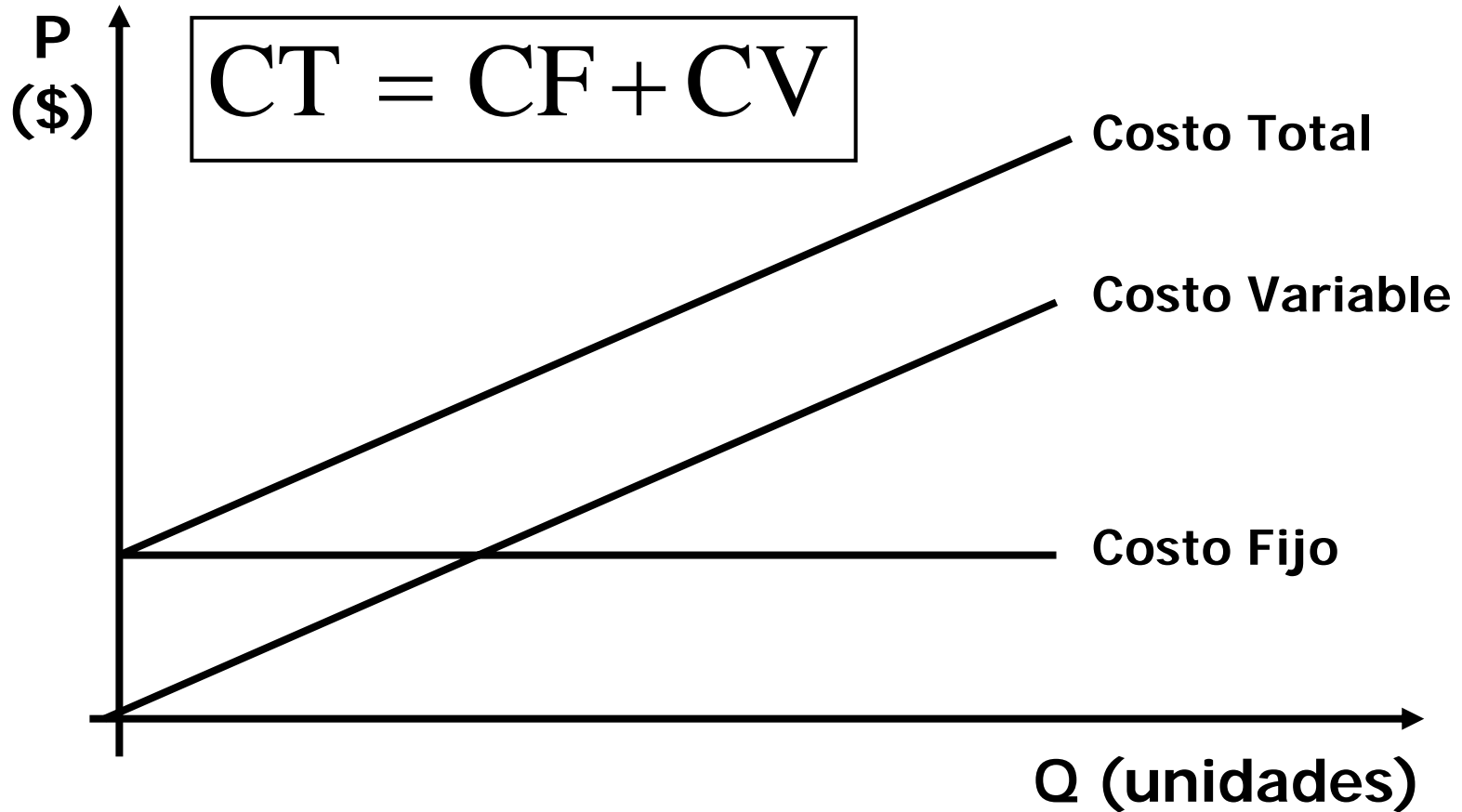
I = INGRESOS

G.F = GASTOS FIJOS: Incluyen depreciación, preoperativos, gastos de administración, gastos fijos de ventas, salarios de administración, salarios de ventas y salarios ejecutivos de producción.

G.V = GASTOS VARIABLES: Incluyen Costo de Materia Prima, mantenimiento y reparaciones, gastos de manufactura, salarios de mano de obra, comisiones de venta.

NOTA: En el largo plazo, todos los costos son COSTOS VARIABLES

FUNCIÓN DE COSTO TOTAL

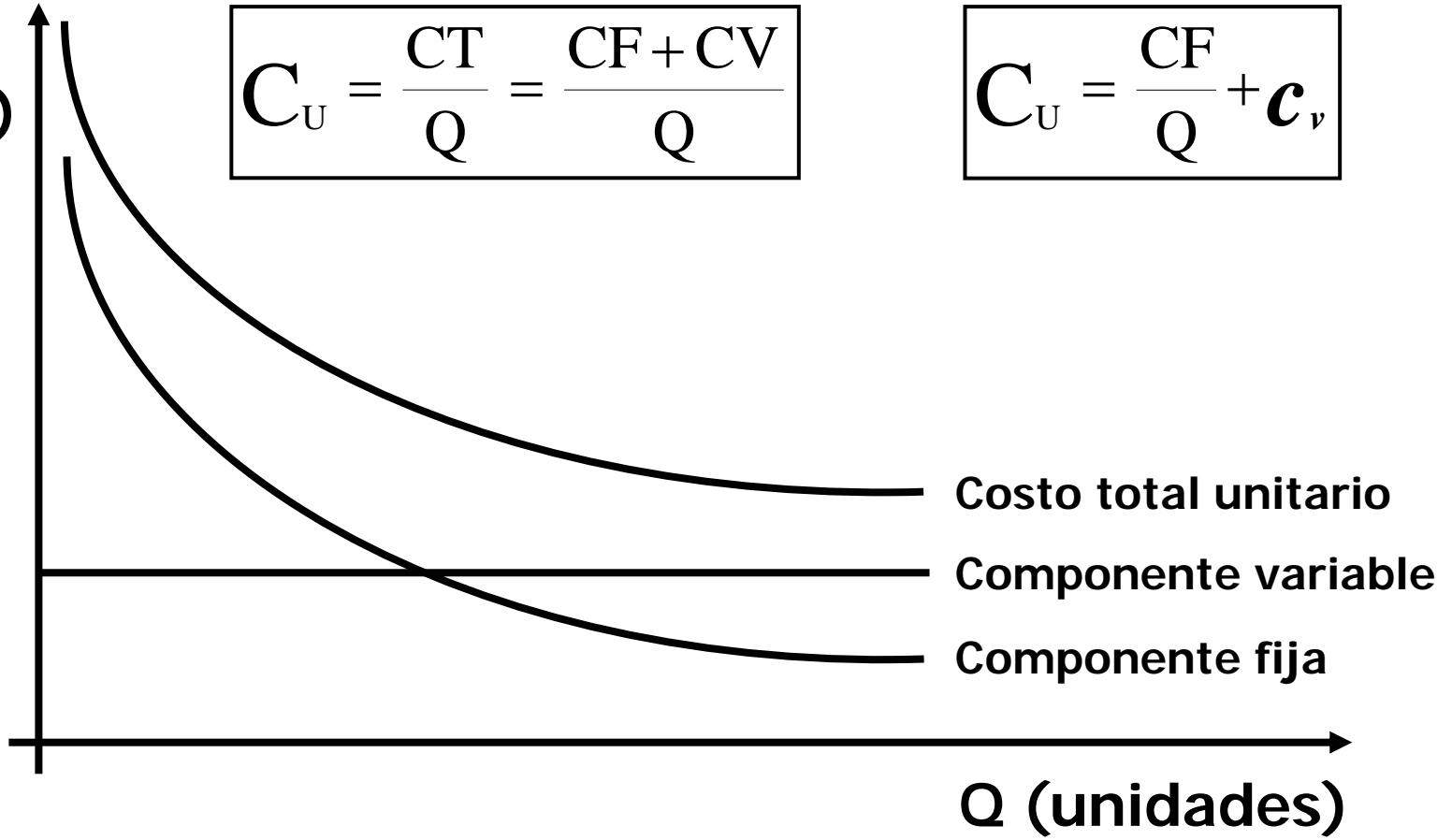


FUNCIÓN DE COSTO UNITARIO

P
(\$)

$$C_U = \frac{CT}{Q} = \frac{CF + CV}{Q}$$

$$C_U = \frac{CF}{Q} + c_v$$



RELACIÓN PRECIO/DEMANDA

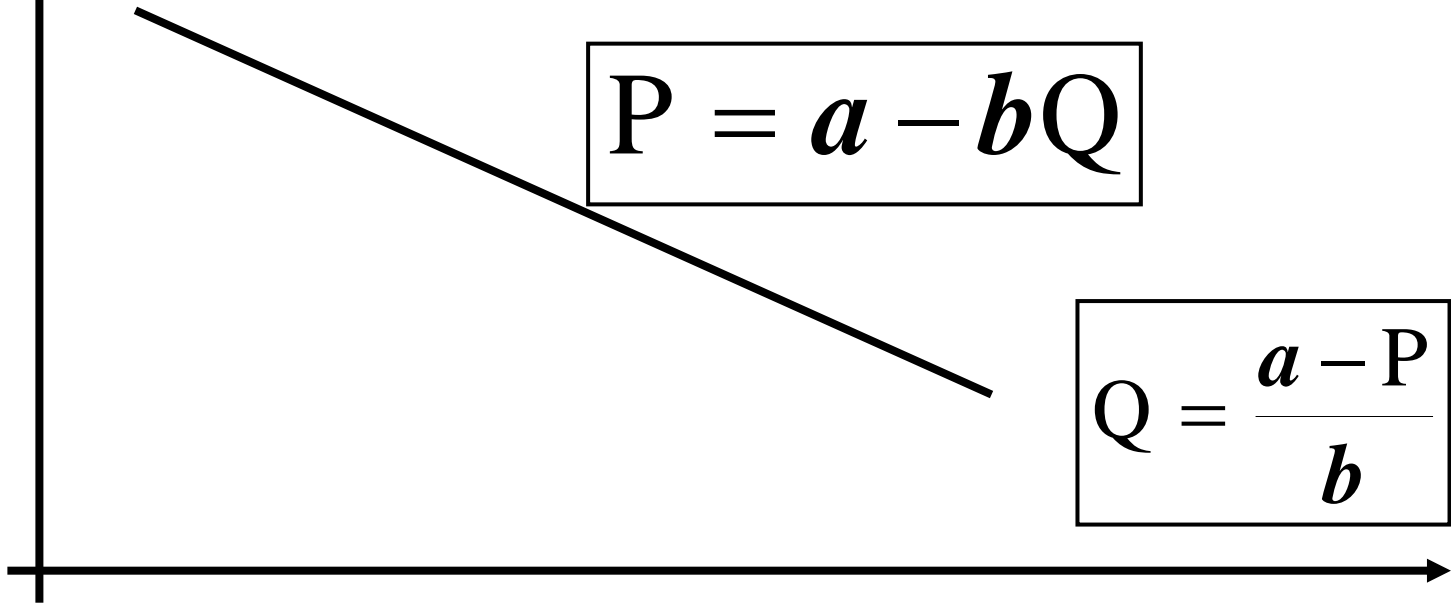
P
(\$)

Para: $0 \leq Q \leq \frac{a}{b}$ y $a > 0, b > 0$

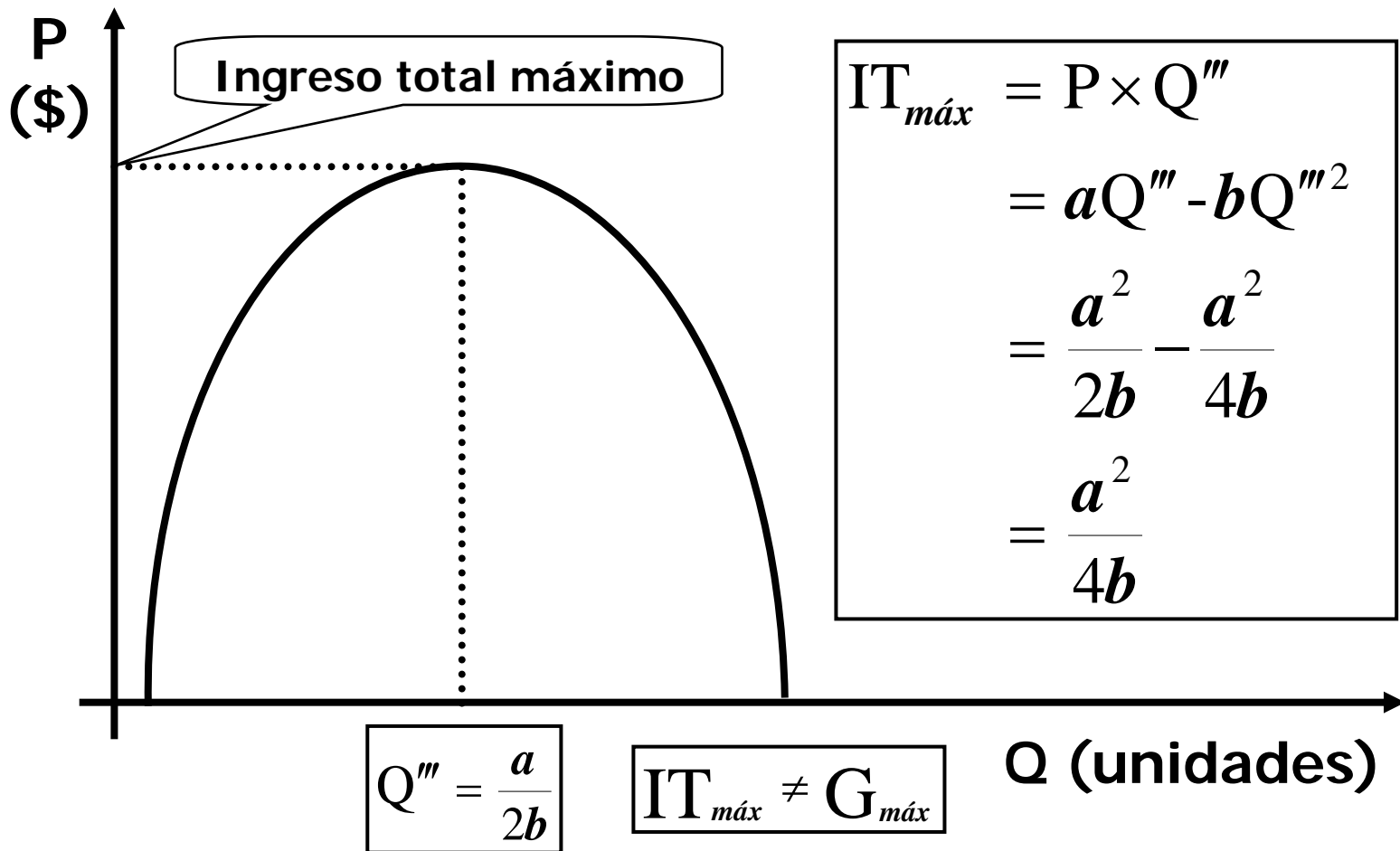
$$P = a - bQ$$

$$Q = \frac{a - P}{b}$$

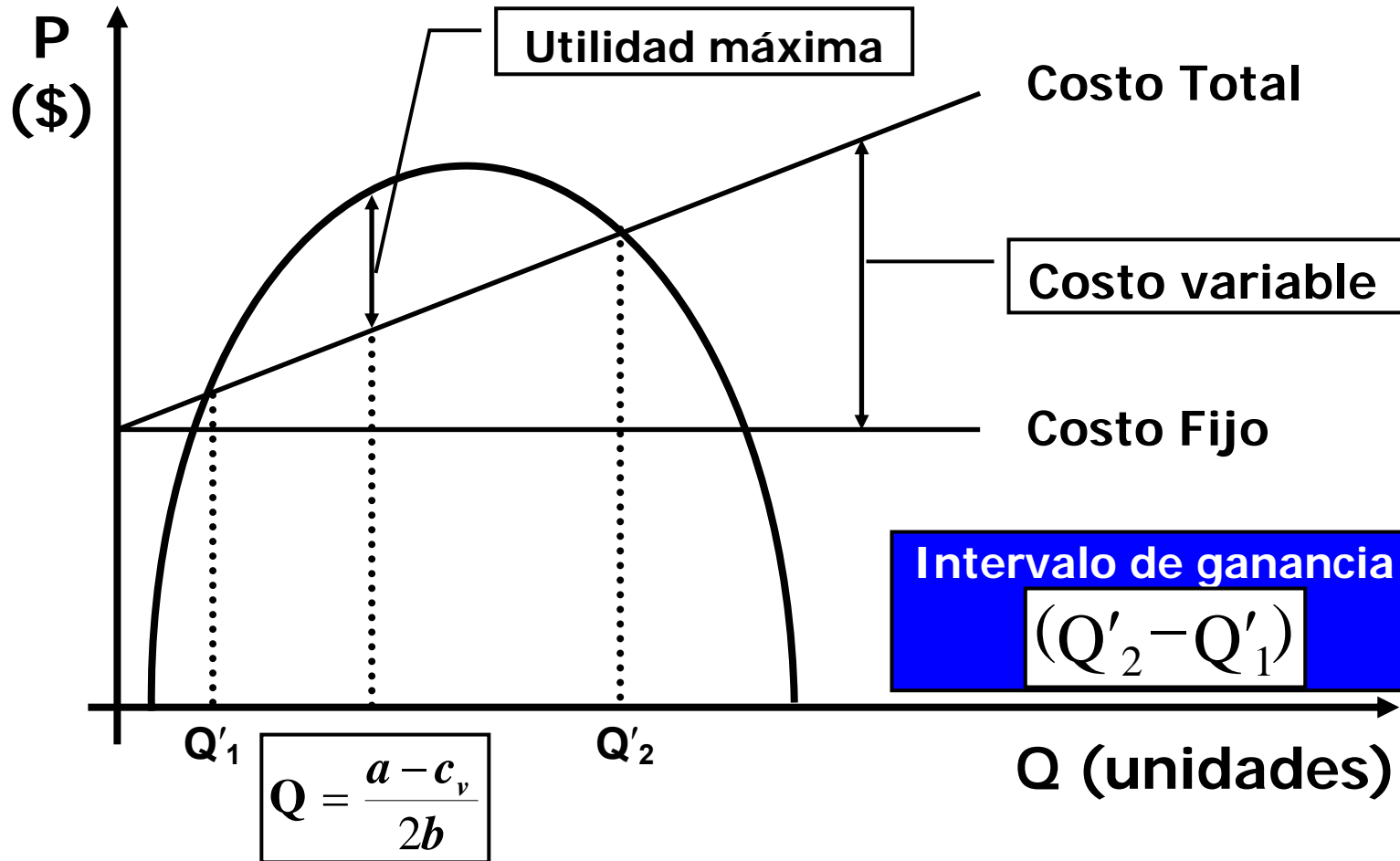
Q (unidades)



FUNCIÓN DEL INGRESO TOTAL



FUNCIÓN DE UTILIDAD



FUNCIÓN DE UTILIDAD

Utilidad (Pérdida) = IT - CT

$$= (aQ - bQ^2) - (CF + c_v Q)$$

Para : $0 \leq Q \leq \frac{a}{b}$

$$= -CF + (a - c_v)Q - bQ^2$$

Cuando: $(a - c_v) = 0$, IT > CT y la utilidad máxima se da

cuando: $\frac{\partial U}{\partial Q} = a - c_v - 2bQ = 0$ y la Q^* que maximiza la

utilidad será: $Q^* = \frac{a - c_v}{2b}$

Siempre que la segunda derivada sea negativa: $\frac{\partial^2 U}{\partial Q^2} = -2b$

INTERVALO DE DEMANDA RENTABLE

Punto de Equilibrio $IT = CT$

$$(aQ - bQ^2) = (CF + c_v Q) \quad \text{Para: } 0 \leq Q \leq \frac{a}{b}$$

$$-bQ^2 + (a - c_v)Q - CF = 0$$

$$Q^* = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Si $\sqrt{\quad} > 0$, las raíces Q_1^* y Q_2^* serán valores reales positivos y diferentes

$$Q^* = \frac{-(a - c_v) \pm \sqrt{(a - c_v)^2 - 4(-b)(-CF)}}{2(-b)}$$

EJEMPLO

Para un artículo X, determinar:

- a. El volumen óptimo de operación
(Averiguar si se obtiene utilidad)
- b. Encontrar el volumen de Punto de Equilibrio
(Intervalo de demanda rentable)

Datos:	Costo Fijo	=	\$73.000/mes
	Costo Variable	=	\$83/mes
	Precio de venta	=	$P = 180 - 0.02Q$

a.
$$Q^* = \frac{a - c_v}{2b} = \frac{180 - 83}{2(0.02)} = 2.425 \text{ unidades}$$

Como $(a - c_v) > 0 \Rightarrow (180 - 83) = 97$ Si se obtienen utilidades

$$U_{\text{máx}} = [180 \times 2.425 - 0.02 \times (2.425)^2] - [73.000 + 83(2.425)] = \$44.612$$

b. IT = CT Punto de Equilibrio

$$-bQ^2 + (a - c_v)Q - CF = 0$$

$$-0.02Q^2 + (180 - 83)Q - 73.000 = 0$$

$$-0.02Q^2 + 97Q - 73.000 = 0$$

$$Q_1^* = \frac{-(97) + \sqrt{(97)^2 - 4(-0.02)(-73.000)}}{2(-0.02)} = 932 \text{ unidades} = \text{P.E}$$

$$Q_2^* = \frac{-(97) - \sqrt{(97)^2 - 4(-0.02)(-73.000)}}{2(-0.02)} = 3.918 \text{ unidades}$$

17.2.2 DETERMINACIÓN DEL

APALANCAMIENTO OPERATIVO

Se define como el cambio porcentual en las utilidades debido a un cambio porcentual en las ventas.

Se da cuando un alto porcentaje de los costos totales son **COSTOS FIJOS**.

Entre más alto sea el grado de apalancamiento operativo, más fluctuarán las utilidades, tanto en dirección ascendente como descendente, como respuesta a los cambios en el volumen de ventas.

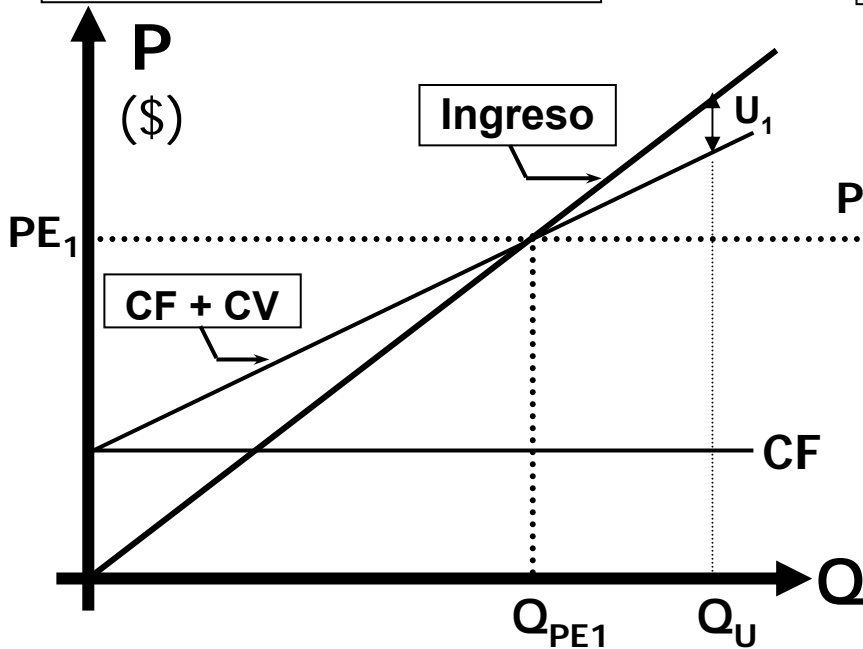
El apalancamiento operativo aparece con el proceso de modernización de las empresas, cuando sustituyen mano de obra por equipos cada vez más complejos.

Los costos fijos se incrementan debido al alto valor de la maquinaria y a sus requerimientos de mantenimiento y de personal especializado, adicionalmente se incrementan los cargos por depreciación e intereses de la deuda en que se incurrió para comprarla.

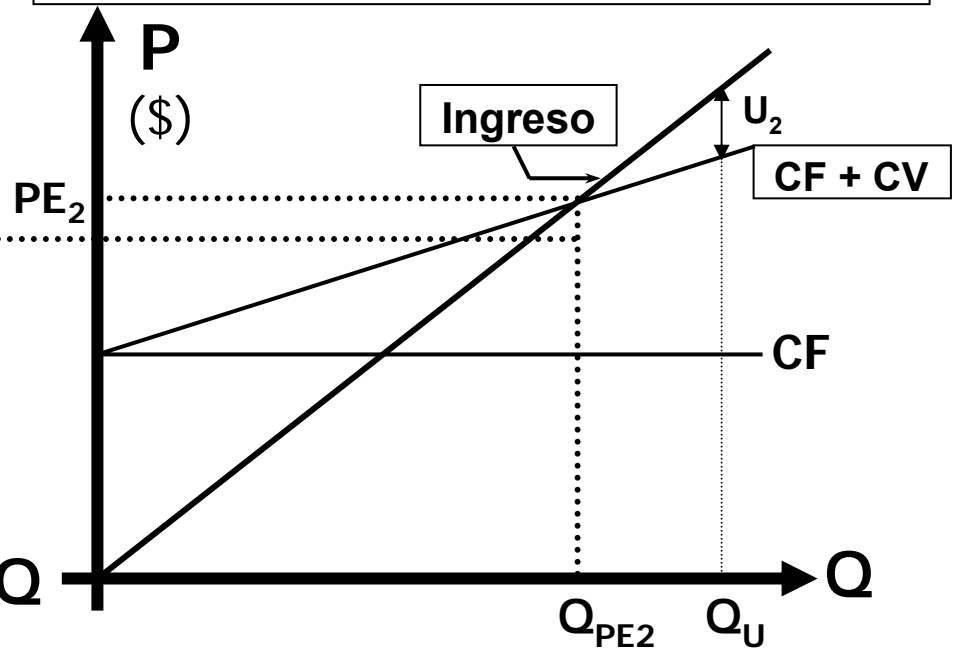
El efecto positivo se buscará en el mejoramiento de la relación utilidades netas a ventas.

Efectos del Apalancamiento Operativo

Situación inicial



Apalancamiento operativo



El punto de equilibrio se eleva, como consecuencia de los mayores costos fijos, aunque también disminuye porque los costos variables bajan y, al final, para la misma Q_U la U_2 es mayor que la U_1

18. VALORACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS

COSTO DE OPORTUNIDAD:

- /// Rendimiento por lo menos igual a la cantidad sacrificada por no haber utilizado el dinero en una inversión alternativa de *similar riesgo*.
- /// Es el interés o utilidad que genera la inversión presupuestada en otra actividad *normal* de mercado.
- /// Todo bien que tenga un uso alternativo, tendrá un costo de oportunidad.

EJEMPLOS

1. Una persona heredó un lote hace 5 años (precio de adquisición = cero) en la actualidad está evaluando un proyecto de cultivo de tomates.

En los costos de inversión debe incluir el lote, valorado a su precio de mercado actual (valor comercial).

2. Un profesional que recibe un salario anual de \$30 millones está pensando hacer una especialización en el exterior.



Deberá o no incluir lo que deja de percibir ?

Dentro de los costos de la especialización deberá incluir lo que deja de percibir (salario) durante el tiempo que va a estar estudiando.

- 3. Un funcionario de planta de una entidad devenga \$24 millones al año. Esta persona va a dedicar medio tiempo a un proyecto de inversión de la entidad.**

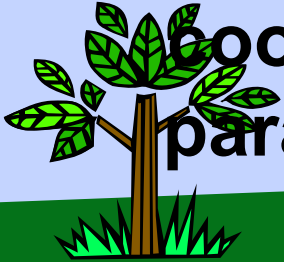
Dentro de los costos del proyecto se deberá incluir el salario correspondiente a este tiempo, ya que si no hubiese proyecto se dedicaría a la realización de otras actividades.

4.

La UMATA de un municipio dona a una cooperativa multiactiva una “combinada” para la recolección de cosechas de sorgo y arroz.

Respuesta:

A pesar de que la cooperativa no tenga que pagar por la máquina, su costo debe incluirse en el valor de los activos, puesto que se trata de determinar el valor real de la inversión en que incurre el proyecto



EJERCICIO 1



Hace 4 años una compañía invirtió \$50.000.000 en maquinaria para un proyecto de industrialización de maíz.

Sin embargo, decidió no finalizar el proyecto debido a restricciones de mercado.

Hace un mes variaron las condiciones y la compañía está evaluando la alternativa de continuar con el proyecto en vista de que no ha podido encontrar quien le compre la maquinaria adquirida.

En caso de continuarlo tendría que invertir \$10.200.000.00 (año cero) y obtendría beneficios netos anuales de \$5.500.000.00 a partir del año 1 hasta el año 5, al cabo del cual se estima que la maquinaria perdería su valor.

- a) Construya el flujo de caja considerando la alternativa de continuar el proyecto.**

- b) Si una compañía ofrece en este momento comprar la maquinaria adquirida hace 4 años por \$30.000.000, cual sería el flujo de caja para la alternativa de no continuar el proyecto?**

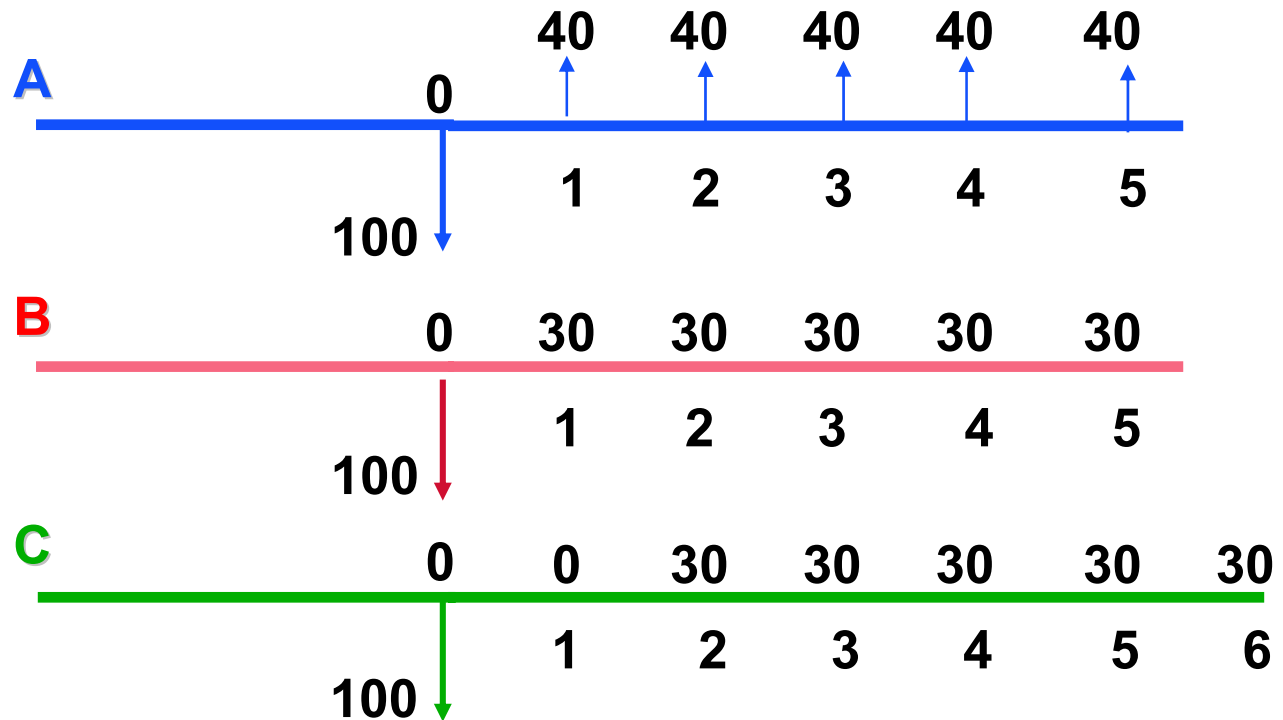
Orientación:

- a) Período de evaluación 9 años**
- b) Valor de la inversión**

18.1 COSTO DE OPORTUNIDAD DEL DINERO

SUPUESTO: ESCENARIO SIN INFLACIÓN

Comparación de tres flujos de caja para determinar las preferencias: (Valores arbitrarios supuestos)





A vs B = Preferible A por beneficios mayores

B vs C = Preferible B por beneficios más pronto

A vs C = Preferible A por beneficios y tiempo

En conclusión:

-  **Se decide por la alternativa de mayores ingresos o la de menores egresos.**
-  **Se decide por la alternativa que produzca ingresos lo más pronto o por aquella que permita pagar costos lo más tarde posible.**



Razón de las preferencias

Costo de oportunidad del dinero

Justificación: **Objetiva.**
Subjetiva.

- El costo de oportunidad es diferente para cada persona o empresa y podría decirse que es una 'tasa personal'.
- El costo de oportunidad, del dinero invertido en un proyecto, es la base de los análisis financieros:

PORQUE ES UN PUNTO DE COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS GENERADOS POR EL PROYECTO



18.1 TAMAÑO ÓPTIMO DE UNA INVERSIÓN

1. El problema de decidir si *es viable o no* hacer una inversión se resuelve con la determinación del valor presente de los flujos de beneficios netos futuros.
2. El problema de *cuándo hacer* la inversión se resuelve encontrando el momento en que el valor presente de los flujos de beneficios netos futuros se hace máximo.
3. El problema de *qué tamaño* debe tener la inversión se resuelve al determinar el *tamaño* que hace máximo el valor presente de los flujos de beneficios netos del proyecto

Si se supone que es rentable realizar hoy una inversión de C_0^1 , de modo que se cumpla la expresión:

$$\text{VPBN}^1 = -C_0^1 + \sum_{i=1}^n \frac{\text{BN}^1}{(1+r)^i} > 0 \quad \textcircled{1}$$

Y como lo que se quiere encontrar es si C_0 es realmente el tamaño óptimo de la inversión, se debe determinar la variación del valor presente de los beneficios netos (ΔVPBN) contra un cambio en la suma invertida inicialmente (ΔC_0), o sea el valor presente de los beneficios netos del proyecto incrementado, cuya inversión es $C_0^2 > C_0^1$

$$\text{VPBN}^2 = -C_0^2 + \sum_{i=1}^n \frac{\text{BN}^2}{(1+r)^i} \quad \textcircled{2}$$

Luego, el incremento en valor presente de los beneficios netos será: (2) - (1)

$$\Delta VPBN^1 = -(C_0^2 - C_0^1) + \sum_{i=1}^n \frac{(BN^2 - BN^1)}{(1+r)^i} \quad (3)$$

$$\Delta VPBN = -\Delta C + \sum_{i=1}^n \frac{\Delta BN_i}{(1+r)^i} \quad (4)$$

Se llega al tamaño óptimo cuando el ($\Delta VPBN$) de la ecuación (4) sea 0. Entonces, el tamaño óptimo de la inversión se obtiene cuando el *costo marginal* de la inversión sea igual al valor presente del *BN marginal*.

$$\Delta C = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta BN_i}{(1+r)^i} \quad (5)$$



19. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS

El método general es el de flujo de fondos descontado, sobre el cual se calculan los valores de los distintos indicadores que miden la conveniencia del proyecto.

19.1 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

Es el valor equivalente de todos los flujos de efectivo relativos a alguna base o punto de inicio en el tiempo llamado presente

Cálculo del VPN

Por qué VPN y no VP?

EJEMPLO: Flujo de fondos neto

0	1	2	3	4	5
-400	-100	-50	200	230	250

1

$i = 10\%$ - Se refiere al costo del capital (k_i)

$$\begin{aligned} \text{VPN}_{(0.10)} &= -400 - \frac{100}{(1.1)} - \frac{50}{(1.1)^2} + \frac{200}{(1.1)^3} + \\ &+ \frac{230}{(1.1)^4} + \frac{250}{(1.1)^5} = \text{VPN}_{(10\%)} = -69.65 \end{aligned}$$

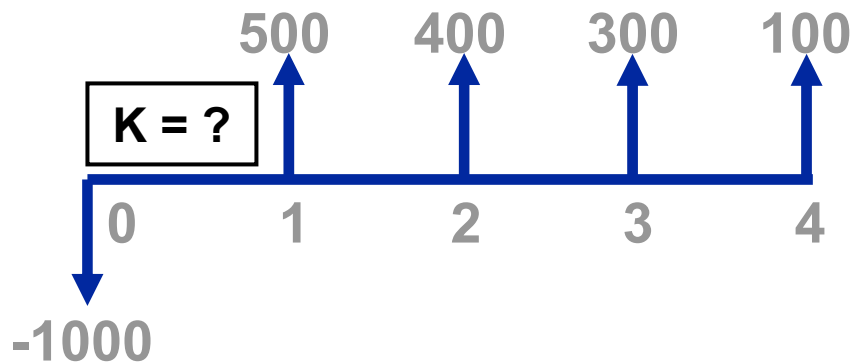
2

$i = 5\%$ - Se refiere al costo del capital (k_i)

$$\begin{aligned} \text{VPN}_{(0.05)} &= -400 - \frac{100}{(1.05)} - \frac{50}{(1.05)^2} + \frac{200}{(1.05)^3} + \\ &+ \frac{230}{(1.05)^4} + \frac{250}{(1.05)^5} = \text{VPN}_{(5\%)} = +17.28 \end{aligned}$$

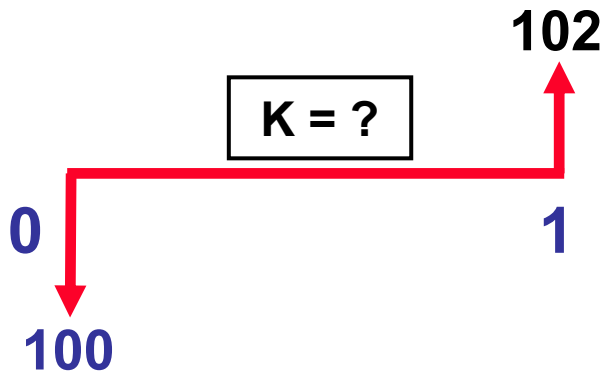
INTERPRETACIÓN DEL VPN

A. VPN > 0 \longrightarrow **Aceptar**
(\$ \times 1000)



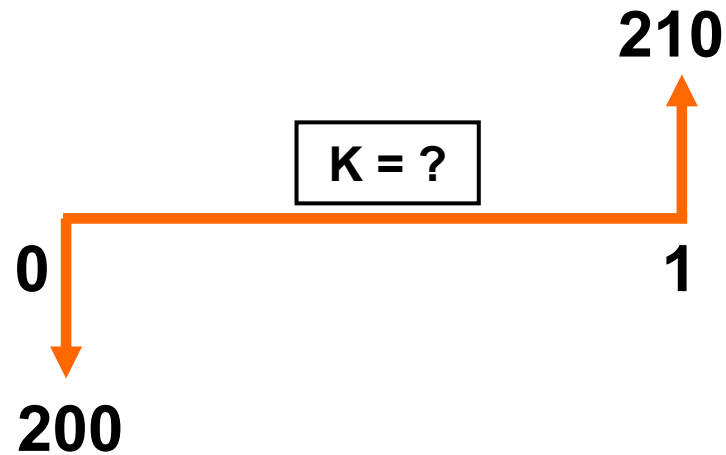
$$\text{VPN}_{(10\%)} = +\$78.82$$

B. VPN < 0 \Rightarrow Rechazar
(\$ \times 1000)



$$\text{VPN}_{(10\%)} = -\$9.09$$

C. **VPN** = 0 \Rightarrow Indiferencia
(\$ \times 1000)



$$\text{VPN}_{(5\%)} = 0$$

EJERCICIO 1

Calcule el Valor Presente Neto (VPN) del siguiente flujo de fondos e interprete los resultados.

0	1	2	3	4
-1000	500	600	671	665.5

Dados los siguientes costos de oportunidad o 'tasas de descuento':

A. $i = 9\%$

B. $i = 10\%$

C. $i = 11\%$

EJERCICIO 2

a) Transforme a moneda constante de 2000, el siguiente flujo de fondos que está en moneda corriente:

CUENTAS	2000	2001	2002	2003	2004
VENTAS		0	5000	7000	9000
COSTOS		0	-1500	-2500	-4000
INVERSIÓN		-10000	0	0	0
FLUJO NETO		-10000	3500	4500	5000
INFLACIÓN		10%	9%	8%	7%



b) Hallar el VPN del flujo en moneda constante al 12% en 2000

**LA TASA DE INTERÉS DE
OPORTUNIDAD EN COLOMBIA
ES LA DTF**

19.2 INDICADOR DE COSTO-BENEFICIO

(Utilizado en evaluación de Proyectos Públicos)

VPN: Valor Presente Neto

VPB: Valor Presente de Beneficios

VPC: Valor Presente de Costos

$$\mathbf{VPN = VPB - VPC}$$

Donde :

$$VPB = \sum_{j=0}^n \frac{B_j}{(1+i)^j}$$

$$VPC = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

Siendo : i : Tasa de descuento.

B_j : Ingresos* o Beneficios del año j .

C_j : Egresos o Costos del año j .

j : Número de períodos

$$\text{Razón C/B} = \frac{VPB}{VPC}$$

* Ingresos
Netos

PROYECTOS PÚBLICOS

BENEFICIOS: Son las consecuencias favorables para el público en general.

COSTOS: Son los desembolsos monetarios requeridos para ejecutar las obras.

CONTRABENEFICIOS: Son las consecuencias negativas de un proyecto para el público.

SISTEMA DE EVALUACIÓN: Método de la razón

COSTO/BENEFICIO

TIPOS DE PROYECTOS PÚBLICOS

1. PROYECTOS AUTOFINANCIABLES: Son proyectos gubernamentales que se espera obtengan un ingreso suficiente para reembolsar su costo en un período dado de tiempo. Generalmente se refieren a servicios públicos.

Estos proyectos generan ingresos directos que compensan sus costos, pero no se estima la ganancia de utilidades ni el pago de impuestos por ingresos.

2. PROYECTOS DE MÚLTIPLES PROPÓSITOS:

Son aquellos que se ejecutan con el fin de solucionar varios problemas o satisfacer varias necesidades a un mismo tiempo.

EJEMPLO: CONSTRUCCIÓN DE UNA PRESA

- 1. Control de inundaciones**
- 2. Proporcionar agua para riego**
- 3. Generar energía eléctrica**
- 4. Proporcionar instalaciones para recreación**
- 5. Suministrar agua potable**

DIFICULTADES AL EVALUAR PROYECTOS DEL SECTOR PÚBLICO

- 1. El principal objetivo no es el de generar lucro y no tienen una utilidad estándar que pueda tomarse como una medida de eficacia financiera.**
- 2. Es casi imposible cuantificar los resultados monetarios de muchos de los beneficios.**
- 3. Frecuentemente se deben más a intereses políticos que buscan mostrar beneficios de corto plazo, a veces sin consideración de las consecuencias de largo plazo.**
- 4. Dada su magnitud se ven mayormente afectados por restricciones de orden legal.**
- 5. La inversión inicial es de considerable magnitud.**
- 6. La tasa de interés apropiada para evaluar los beneficios y costos del proyecto no puede determinarse con exactitud.**

ELECCIÓN DE LA TASA DE INTERÉS EN PROYECTOS PÚBLICOS

1. Tasa de Interés sobre el capital tomado en préstamo
2. Costo de oportunidad del capital al Gobierno
3. Costo de oportunidad del capital al Contribuyente

LAS ECUACIONES DE LA RAZÓN C/B

1. RAZÓN C/B CONVENCIONAL CON VP

$$C/B = \frac{VP(\text{Beneficios del proyecto})}{VP(\text{Costos totales del proyecto})} = \frac{VP(B)}{I + VP(O + M)}$$

VP = Valor Presente

B = Beneficios del proyecto

I = Inversión inicial en el proyecto

O + M = Costos de operación y mantenimiento

2. RAZÓN C/B MODIFICADA CON VP

$$C/B = \frac{VP(B) - VP(O + M)}{I}$$

3. RAZÓN C/B CONVENCIONAL CON VP CONSIDERANDO VALOR DE RECUPERACIÓN

$$C/B = \frac{VP(B)}{I - VP(S) + VP(O + M)}$$

S = Valor de recuperación de la inversión

EJEMPLO

El municipio de Manizales desea mejorar la calidad y extensión de las pistas de su aeropuerto con el fin de permitir el ingreso de aviones comerciales de mayor tamaño. Los terrenos que se pretende habilitar son predios de uso agropecuario que tienen un valor de 3.500 millones de pesos. El costo de ampliación de las pistas es de 6.000 millones y se presupuesta que el costo anual de mantenimiento sea de 225 millones. Se requiere, además, construir una terminal que tendría un costo de 2.500 millones más unos costos de operación y mantenimiento por valor de 750 millones anuales.

El personal técnico adicional se estima que tendrá un costo de 1.000 millones de pesos anuales.

Los beneficios anuales que genera el proyecto se calculan de la siguiente manera:

1. Ingresos por renta de aerolíneas	\$3.250.000.000
2. Tasa aeroportuaria	650.000.000
3. Valorización de propiedades	500.000.000
4. Ingresos adicionales por turismo	500.000.000

Período de evaluación: 20 años

Tasa de interés: 10%

Determinar la decisión por el método de la razón C/B

SOLUCIÓN

1. RAZÓN C/B CONVENCIONAL

$$C/B = \frac{VP(\$4.900.000)}{[\$12.000.000 + VP(\$1.975.000)]} = 1.448$$

2. RAZÓN C/B MODIFICADA

$$C/B = \frac{VP(\$4.900.000) - VP(\$1.975.000)}{\$12.000.000} = 2.075$$

Es viable el proyecto?



Pues SI $C/B > 1$

19.3 COSTO MÍNIMO Y COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE)

Se utilizan para evaluar proyectos alternativos con vidas útiles iguales o diferentes.

Tiene como fin encontrar la manera más rentable de alcanzar el objetivo propuesto.

Buscan determinar la alternativa que permita el uso más adecuado de los recursos

19.3.1 COMPARACIÓN DE PROYECTOS CON VIDAS DESIGUALES

El criterio de Costo Mínimo se utiliza para comparar proyectos de igual propósito con vidas desiguales.

1. Si tienen vidas útiles iguales, se comparan costos y se debe usar:

VPC

Valor presente de los costos

2. Si las vidas de las alternativas comparadas son diferentes, se debe usar:

CAE

Costo anual equivalente

PROYECTOS CON VIDA UTIL DIFERENTE.

A. Si las alternativas tienen diferentes vidas útiles se debe utilizar el concepto de:

COSTO ANUAL EQUIVALENTE

(Costo anual uniforme equivalente)

$$\text{CAUE} = \text{VPCT} \times \frac{(1+i)^{n \times i}}{(1+i)^n - 1}$$

EJEMPLO

Si una compañía necesita comprar un equipo y tiene dos alternativas:

Alternativa A :

Inversión : \$ 5 millones

Vida útil : 5 años

Valor de rescate : \$ 1 millón

Alternativa B :

Inversión : \$ 10 millones

Vida útil : 11 años

Valor de rescate : \$ 2 millones

Las dos alternativas tienen los mismos costos de operación y mantenimiento.

Seleccionar la mejor alternativa, si el interés de oportunidad es del 12% anual.

El primer paso es calcular el valor presente de los costos totales, así:

$$VPCT_A = -5 \times \frac{1}{(1.12)^5} = \$ -4.40 \text{ millones}$$

$$VPCT_B = -10 \times \frac{1}{(1.12)^{11}} = \$ -9.43 \text{ millones}$$

Luego se calcula el Costo Anual Uniforme Equivalente de cada una de las alternativas

Este método se utiliza en ANÁLISIS DE REEMPLAZO

$$\text{CAUE}_A = -4.4 \times \frac{(1.12)^5 \times (0.12)}{(1.12)^5 - 1} = -1.22$$

$$\text{CAUE}_B = -9.43 \times \frac{(1.12)^{11} \times (0.12)}{(1.12)^{11} - 1} = -1.59$$

19.3.2 VALOR ANUAL EQUIVALENTE (VAE)

1. Se utiliza para evaluar alternativas que produzcan resultados iguales, con el fin de definir la alternativa de menor costo.
2. Cuando sólo involucra costos se llama: **COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE)**.
3. El equivalente anual de un costo de capital se llama Costo de Recuperación de Capital (CR).
4. También intervienen los costos de Operación y Mantenimiento $C(O+M)$ y el Valor de Salvamento (S).

Costo de Recuperación de Capital (CR)

$$\mathbf{CR} = \mathbf{I} \times (\mathbf{A}/\mathbf{P}, i\%, \mathbf{N}) - \mathbf{S} \times (\mathbf{A}/\mathbf{F}, i\%, \mathbf{N})$$

Y como : $(\mathbf{A}/\mathbf{P}, i\%, \mathbf{N}) = [(\mathbf{A}/\mathbf{F}, i\%, \mathbf{N}) - i]$

$$\mathbf{CR} = (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \times (\mathbf{A}/\mathbf{P}, i\%, \mathbf{N}) + i\% \mathbf{S}$$

Costo Anual Equivalente (CAE)

$$\mathbf{CAE} = \mathbf{CR} + \mathbf{C}(\mathbf{O} + \mathbf{M})$$

EJEMPLO

Se trata de definir la mejor alternativa entre comprar o arrendar un equipo de generación de energía.

ALTERNATIVA A

Compra

Equipo: Planta eléctrica

Costo: \$33.000.000.00

C(O+M): \$4.000.000.00/Año

Uso: 2.000 Horas/Año

Vida útil: 15 Años

Tasa descuento: 12%

Valor Salvamento: 0

ALTERNATIVA B

Alquiler

Equipo: Planta eléctrica

Costo: \$4.500.00/Hora

C(O+M): 0

Uso: 2.000 Horas/Año

Solución:

$$CAE_A = I \times (A/P, i\%, N) - S \times (A/F, i\%, N) + C(O + M) / \text{Horas}$$

$$CAE_A = \left[33\text{MM} \times \left[\frac{0.12 \times (1 + 0.12)^{15}}{(1 + 0.12)^{15} - 1} \right] - 0 + 4.000.000 \right] / 2.000$$

$$CAE_A = [4.845.200 + 4.000.000] / 2.000 = \frac{8.845.200}{2000}$$
$$= \$4.422.60 / \text{Hora}$$

ALTERNATIVA A

Compra

Costo: \$4.422.60 Hora

ALTERNATIVA B

Alquiler

Costo: \$4.500.00 Hora

**B**

LA CADENA DE REEMPLAZO (VIDA COMÚN)

Supone que un proyecto puede replicarse tantas veces como sea necesario hasta alcanzar la amplitud del proyecto comparado de mayor vida.

Los VPN a lo largo de la vida ampliada se comparan posteriormente y se elige el proyecto que tenga el VPN de vida común más alto.

Supone que los costos y los flujos anuales de entradas de efectivo, del proyecto de menor vida, no cambiarán si el proyecto se repite.

CONCLUSIÓN: NO ES REALISTA

19.4 EL CRITERIO DE COSTO-EFICIENCIA

Se utiliza para comparar proyectos que trabajan con problemas ó necesidades similares.

A. Costo por unidad de capacidad :

$$\frac{\text{VPCT}}{\text{CAPACIDAD INSTALADA}}$$

B. Costo por unidad de beneficio (o servicio):

$$\frac{\text{VPCT}}{\text{VP (UNIDADES BENEFICIADAS)}}$$

EJEMPLOS

- A.** Eficiencia en generación de energía eléctrica.
El indicador podría expresarse como costo por Kw.
- B.** Eficiencia en almacenamiento de granos.
El indicador podría expresarse como costo por Ton.
- C.** Eficiencia en atención en salud.
El indicador podría referirse a costo por Cama.
- D.** Eficiencia en transporte.
El indicador podría expresarse como Costo por Ton.
- E.** Eficiencia en atención en educación.
El indicador podría referirse a costo por alumno.

EJEMPLO 1

Uso de los indicadores de costo-eficiencia para adecuación de infraestructura física :

1. Diagnóstico de la infraestructura física existente.
2. Inversión necesaria en cada infraestructura.

INFRA- ESTRUCT.	VPC (\$ miles)	TAMAÑO M ²	COSTO/TAMAÑO \$
A	400	700	571.4
B	800	620	1.290.3
C	950	1200	791.7
D	760	4200	181.0
E	1900	5480	346.7

Si el presupuesto total es \$3.000.000.00

SOLUCIÓN:

A) Si se decide de acuerdo con el menor costo total de cada proyecto se invertiría en **A, B, C, D**

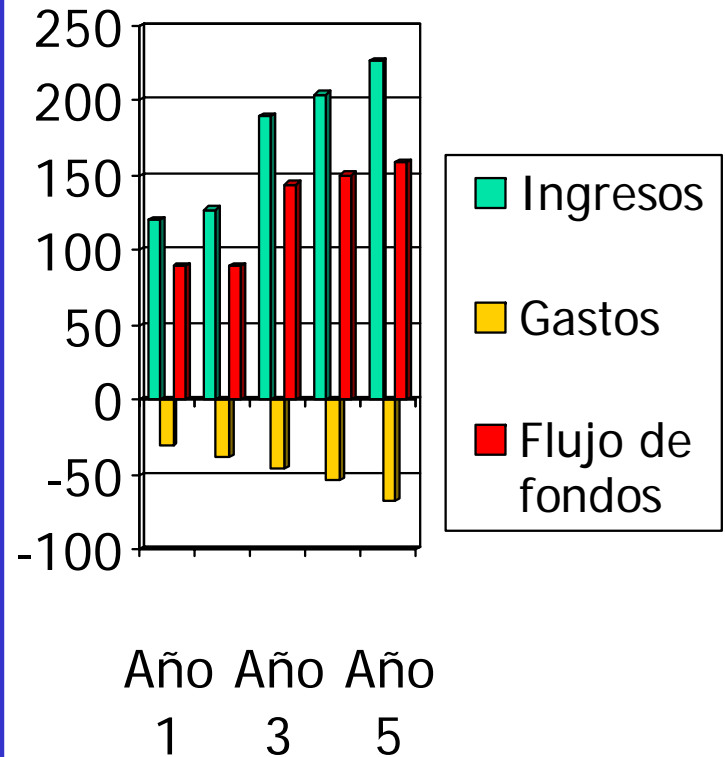
Con esta prioridad se invertirían \$2.910.000 y se adecuarían 6.720 m²

B) Organizando de acuerdo con el indicador de costo-eficiencia (\$/m²) se invertiría en **D, E.**

De esta manera, se invertirían \$2.660.000 y se adecuarían 9.680 m².

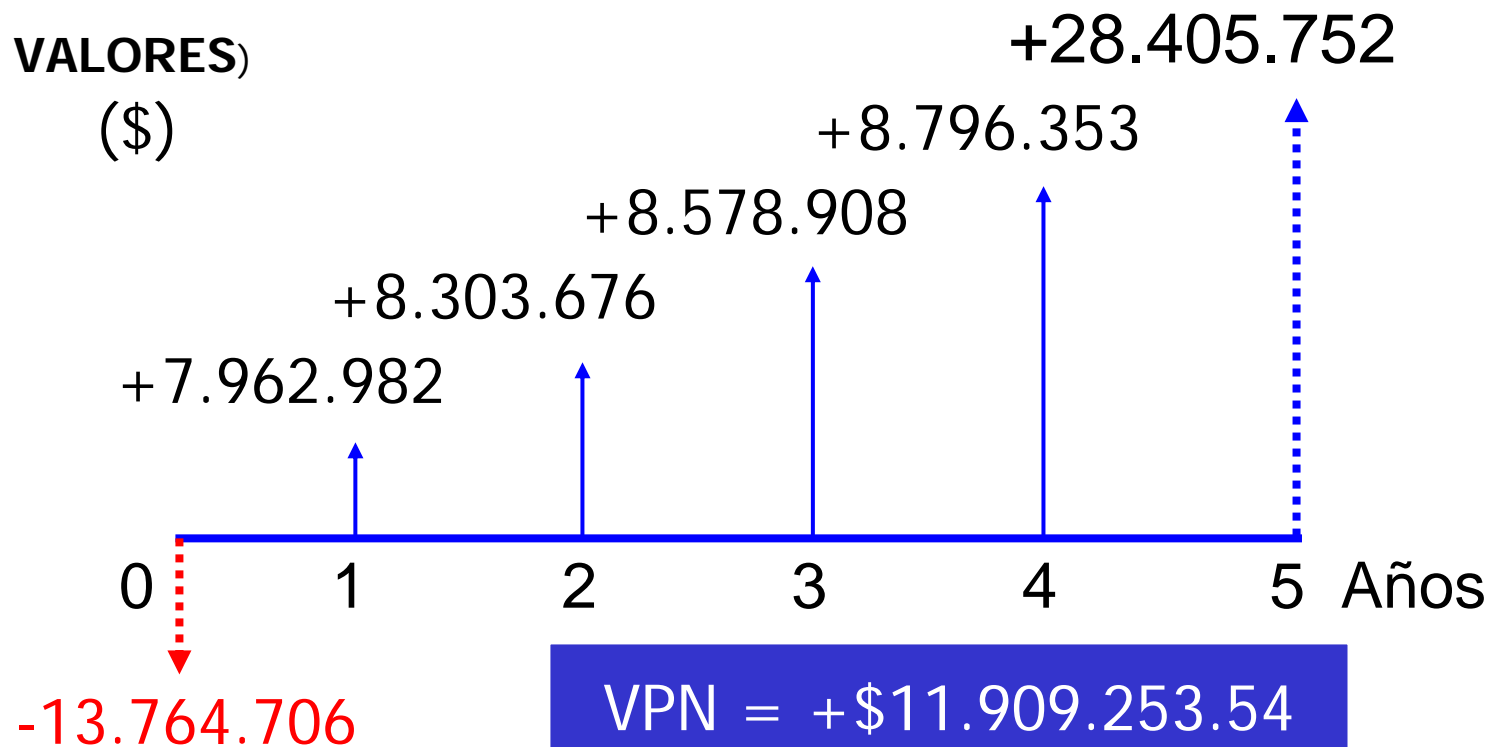
19.5. MÉTODO DE LA TIR

- La TIR significa la tasa interna de retorno de una inversión realizada en un proyecto.
- Es la tasa que establece el equilibrio entre el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos.
- Facilita hallar el remanente del flujo de fondos, descontado el valor de la TIO, en porcentaje.



EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA TIR

Diagrama de líneas de tiempo del flujo de fondos



19.5.1. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Ejemplo de cálculo de la TIR

$$\text{VPN}_{(i=63\%)} = \frac{7.962.982}{1.63} + \frac{8.303.676}{(1.63)^2} + \frac{8.578.908}{(1.63)^3} + \frac{8.796.3535}{(1.63)^4} + \frac{28.405.752}{(1.63)^5} - 13.764.706$$

$$= - \$58.387.83$$

$$\text{VPN}_{(i=62\%)} = \frac{7.962.982}{1.62} + \frac{8.303.676}{(1.62)^2} + \frac{8.578.908}{(1.62)^3} + \frac{8.796.3535}{(1.62)^4} + \frac{28.405.752}{(1.62)^5} - 13.764.706$$

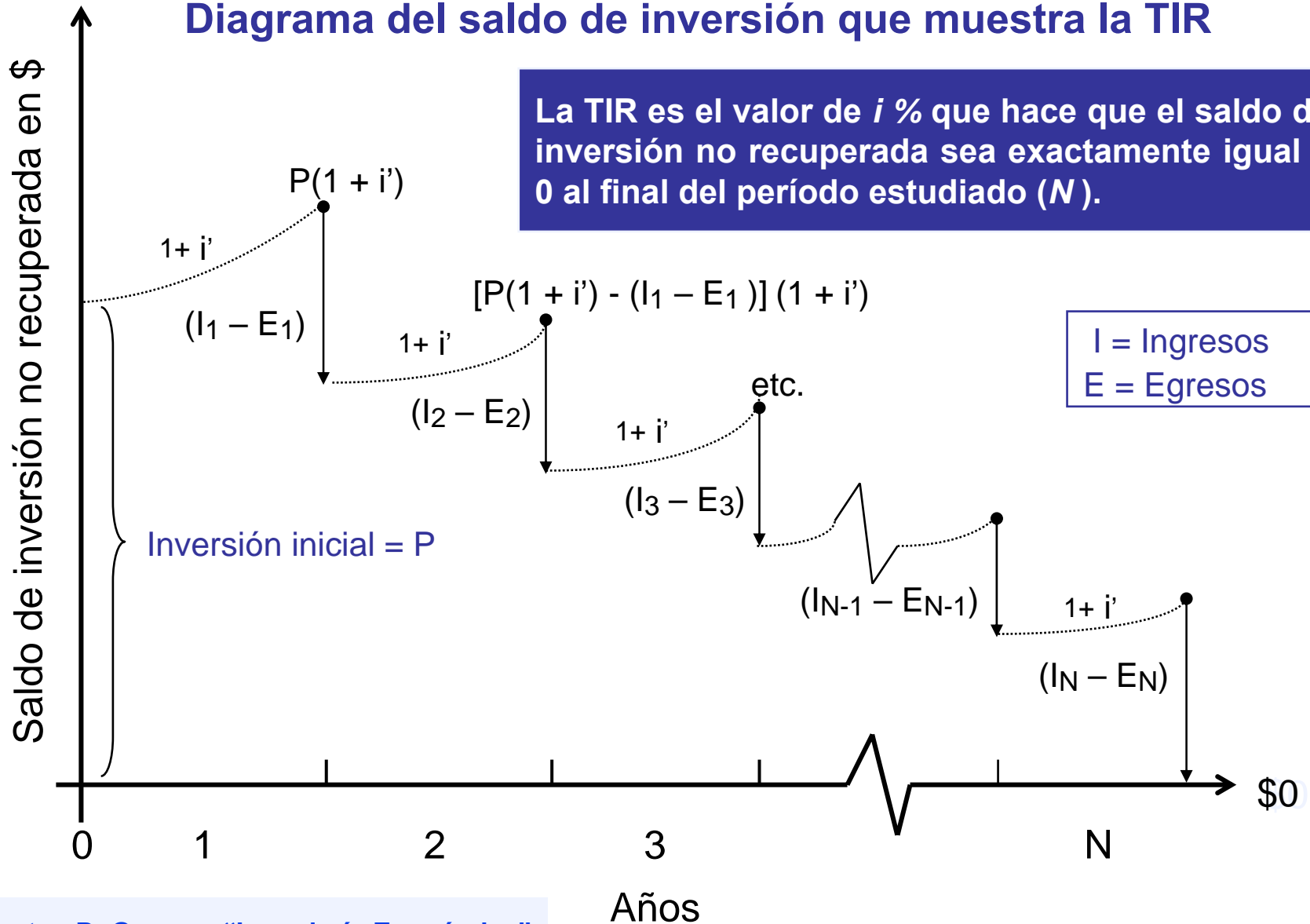
$$= + \$155.577.12$$

Diferencia Tasas Utilizadas	Sumas VPN (Vr. Absoluto)	% del Total	Ajuste al 1% Diferencia de tasas	Tasas utilizadas ajustadas (TIR)
63%	-58.387.83	27.28850%	-0.272885	62.727115%
62%	+155.577.12	72.71150%	0.727115	62.727115%
1%	213.964.95	100%	1.00	62.73%

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno para el inversionista

Diagrama del saldo de inversión que muestra la TIR

La TIR es el valor de i % que hace que el saldo de inversión no recuperada sea exactamente igual a 0 al final del período estudiado (N).



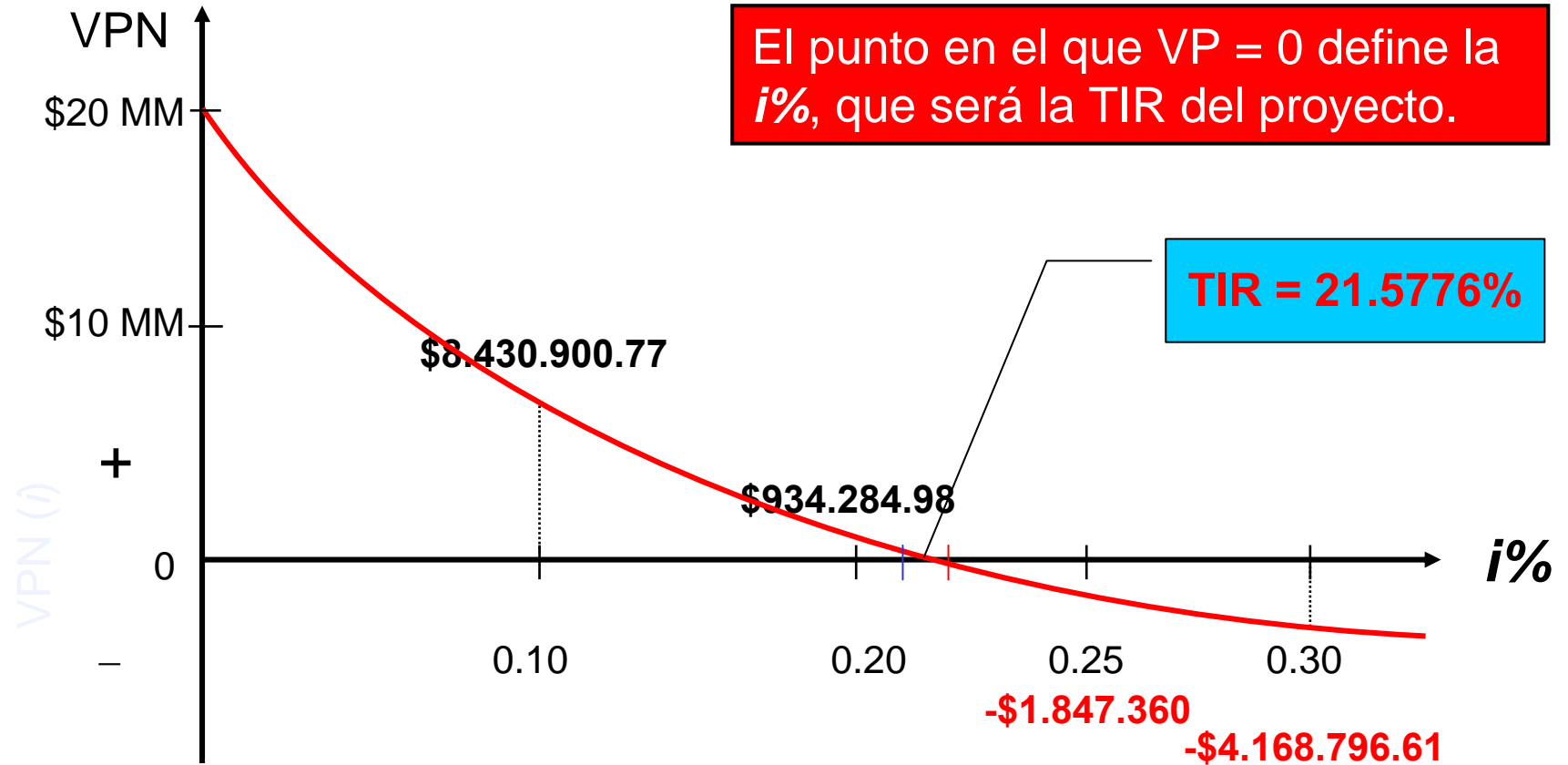
- **El método de la TIR resuelve la tasa de interés que iguala el valor equivalente de una alternativa de flujos de ingreso de efectivo al valor equivalente de los flujos salientes de efectivo.**
- **El valor equivalente se calcula por medio de cualquiera de los métodos de Valor Anual (VA), Valor Futuro (VF) o Valor Presente (VPN).**
- **Para una alternativa dada, La TIR será positiva si la suma de ingresos excede la suma de los egresos.**



EJEMPLO PRÁCTICO SOBRE LA TIR

- La compra de un nuevo equipo, con el fin de aumentar la producción, requiere de un costo de inversión de \$25 MM. El equipo tendrá un *valor de recuperación* de 5 MM al cabo de 5 años que es su vida útil estimada.
- El incremento de productividad atribuible al equipo será de 8 MM un año después de que los costos de operación adicionales se hayan restado al valor de la producción adicional.
- **Evaluar la TIR con base en una TIO de 20%**

SOLUCIÓN GRÁFICA DEL EJEMPLO ANTERIOR



VPN graficado contra tasa de interés (i)

19.5.2 LAS ECUACIONES DE LA TIR

Utilizando la fórmula de VPN, la TIR es la $i\%$ a la que:

$$\sum_{k=0}^N \mathbf{I}_k \times \left[\frac{1}{(1+i)^N} \right] = \sum_{k=0}^N \mathbf{E}_k \times \left[\frac{1}{(1+i)^N} \right]$$

I_k = Ingresos o ahorros netos
 E_k = Egresos netos e Inversión
 N = Vida del proyecto
 k = k-ésimo año de evaluación

Una vez se ha calculado $i\%$, se compara con la tasa de oportunidad de mercado, para evaluar si la alternativa estudiada es aceptable.

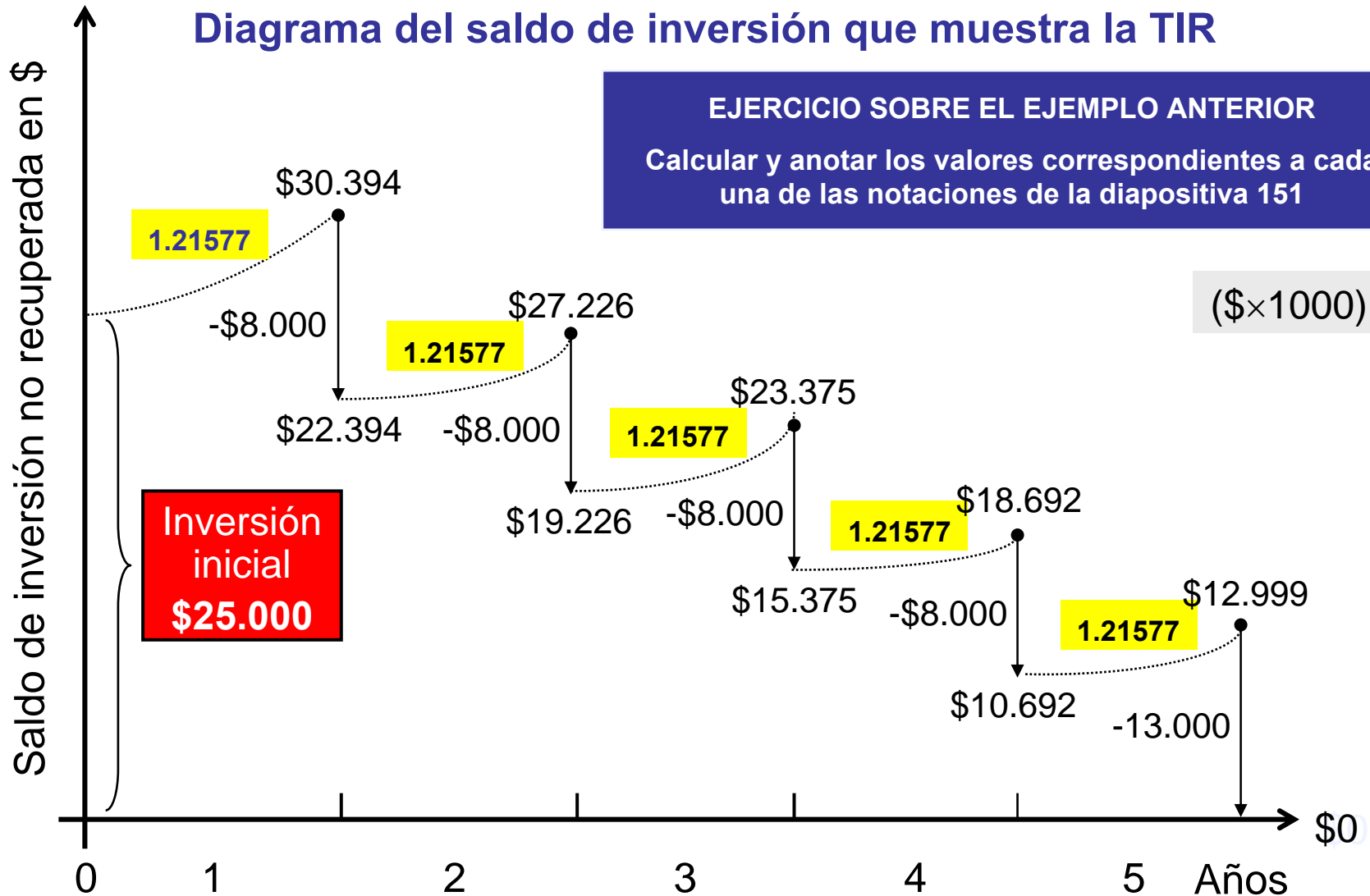
Si $i\% \geq \text{TIO}$ la alternativa es aceptable

TIR = $i\%$, cuando:

$$\sum_{k=0}^N \mathbf{I}_k \times \left[\frac{1}{(1+i)^N} \right] - \sum_{k=0}^N \mathbf{E}_k \times \left[\frac{1}{(1+i)^N} \right] = 0$$

Diagrama del saldo de inversión que muestra la TIR

EJERCICIO SOBRE EL EJEMPLO ANTERIOR
 Calcular y anotar los valores correspondientes a cada una de las notaciones de la diapositiva 151



Usted recomendaría esta inversión? - Por qué?

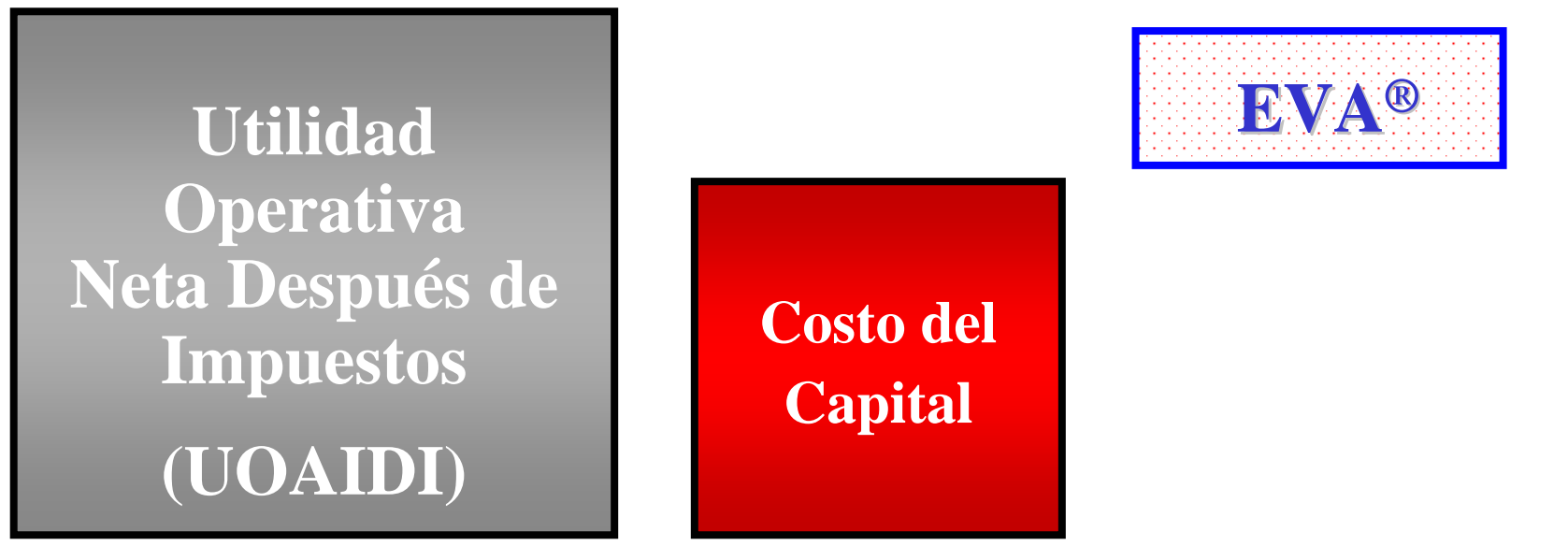


ACLARACIONES Y NOTAS SOBRE LA TIR

- La **TIR** no es un rendimiento promedio anual que se base en la inversión total.
- La **TIR** representa la tasa de ganancia interna del proyecto. La **$i\%$** se calcula sobre la inversión no recuperada de inicio de año durante la vida del proyecto.
- Un proyecto podría tener varias **TIR** si los flujos entrantes de efectivo cambian de signo entre períodos operativos.

19.6 OTROS MÉTODOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN

a) Valor Económico Agregado = \$



EVA® = UOAIDI menos un cargo por uso del capital

b) Tasa de rendimiento = %

$$\frac{\text{Utilidad neta} + \text{Intereses}}{\text{Inversión Total}}$$

c-1) Período de recuperación en Años

$$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Utilidad neta} + \text{Intereses} + \text{Depreciaciones}}$$



UNA NOVEDOSA DEDUCCIÓN

c-2) Período de recuperación en Años

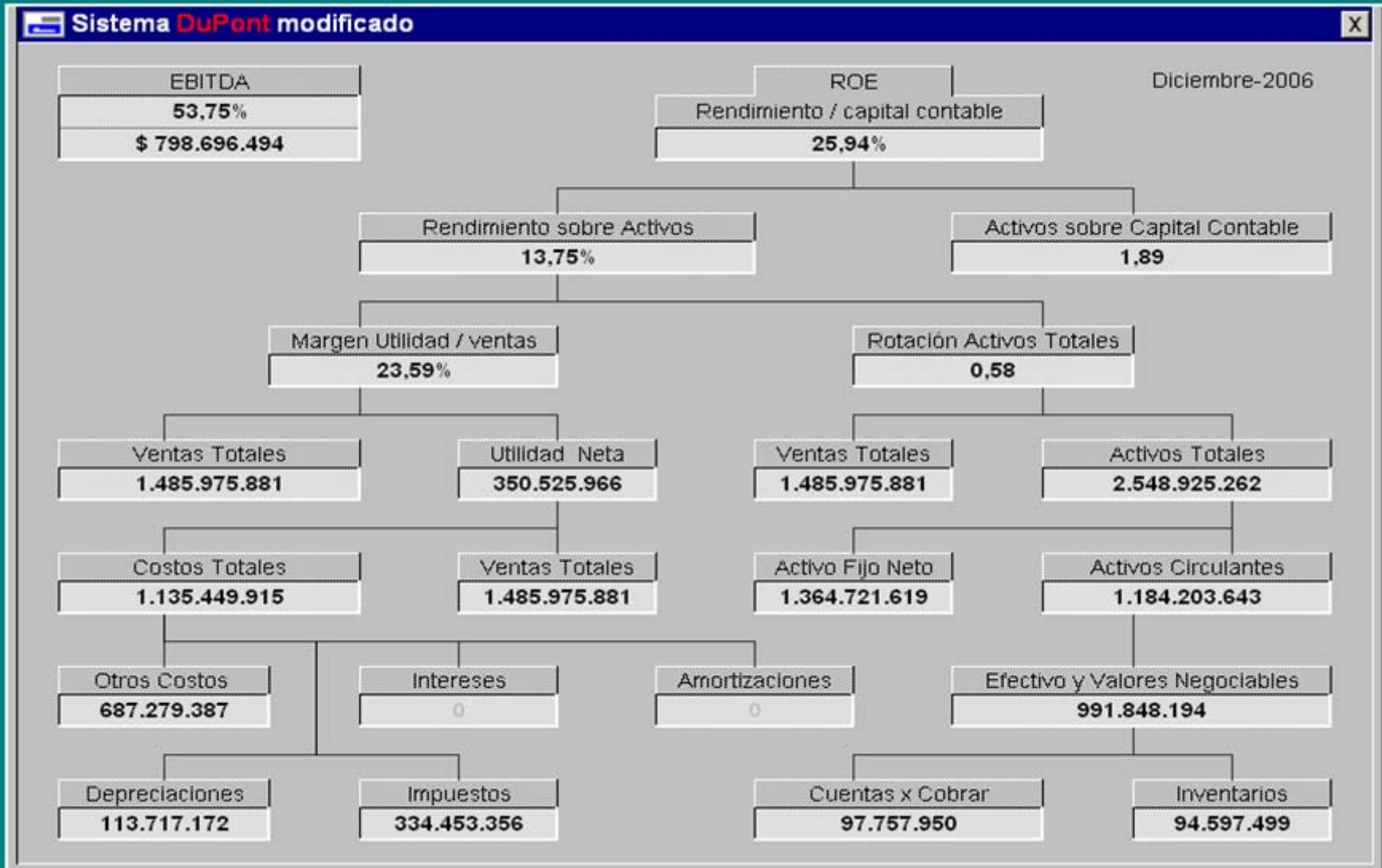
$$\frac{\text{Inversión Total}}{\text{Inversión Total} \times \text{TIRM}} = \frac{1}{\text{TIRM}}$$

Lo que permite compararlo contra 1/TIO

d) Índice de Rendimiento Relativo

$$\frac{\text{VPN} + \text{Inversión Total}}{\text{Inversión Total}} = \frac{\text{VPN}}{\text{Inversión Total}} + 1$$

19.7.1 EL SISTEMA DuPont®



19.7.2 EL SISTEMA ÓMICRON®

Sistema Ómicron®		Diciembre-2006	
RAZONES FINANCIERAS	RESULTADOS	VALORES OBJETIVO	ÍNDICE
1. LIQUIDEZ		Restaurar	
Razón Circulante	2,91	3,8	0,767
Prueba Ácida	2,68	2,1	1,276
2. ADMINISTRACIÓN DE LOS ACTIVOS			
Rotación de Inventarios	15,71	9,6	1,636
Días Cartera	24,17	35	1,448
Rotación de Activos Fijos	1,09	3,5	0,311
Rotación de Activos Totales	0,58	1,6	0,364
3. ADMINISTRACIÓN DE LA DEUDA			
Deuda Total a Activo Total	15,95%	40,00%	2,508
Rotación del interés			
4. RENTABILIDAD			
Utilidad sobre ventas	23,59%	6,75%	3,495
Generación básica de utilidades	23,18%	19,20%	1,207
Rendimiento sobre el Patrimonio	25,94%	16,80%	1,544
Retorno efectivo del Patrimonio	9,32%	9,60%	0,971
5. DE DIVIDENDOS			
Retorno de la Inversión por dividendos	7,57%	12,60%	0,600
Valor intrínseco a Valor nominal	28,18%	14,40%	1,957
Rendimiento de la inversión en acciones	35,75%	27,00%	1,324



20 - ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

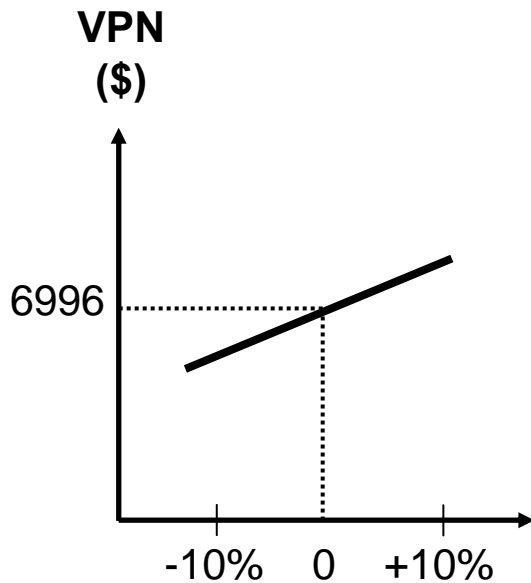
Debido a la incertidumbre, la sensibilización de los proyectos se realiza con base en ejercicios de simulación, con el fin de determinar el impacto potencial de los riesgos, de acuerdo con criterios tales como:

- 1. Aumento o disminución de un porcentaje dado en el volumen de las ventas**
- 2. Aumento o disminución de un porcentaje dado en el precio unitario de facturación**

EJEMPLO

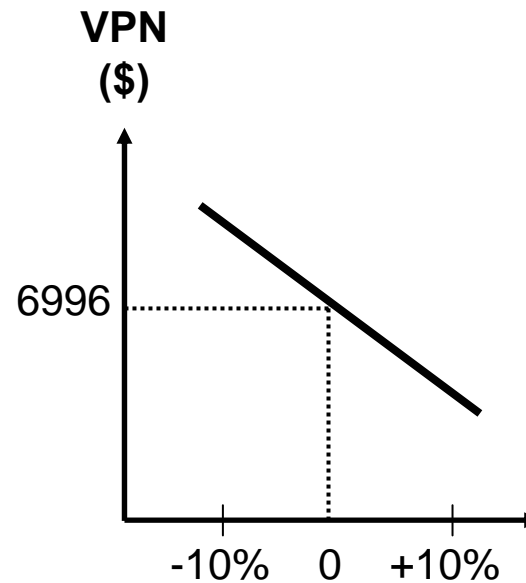
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

1. Ventas en Und.



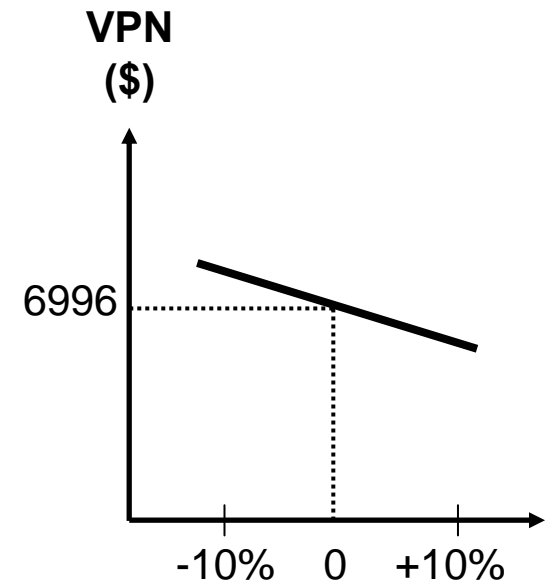
Desviación respecto
ventas esperadas

2. Costo V./Und.



Desviación respecto
costo V. esperado

3. Costo Capital



Desviación respecto
costo de capital

Desviación	Und. Ventas	Costo V./Und.	Costo Capital
-10%	\$4.080	\$11.369	\$8.035
0	6.996	6.996	6.996
+10%	9.911	2.622	6.003

21 - LA VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Se deberá definir el flujo de fondos generado por el proyecto (la empresa), durante un período mínimo de cinco años, a pesos corrientes.

2. Bases del cálculo

2.1 Tasa de Interés Nominal

2.2 Tasa de inflación

3. Cálculo de la tasa constante

$$TC = (((1 + T \text{ interés nominal}) / (1 + TI)) - 1)$$



DEFINICIÓN DEL FLUJO RESIDUAL

El flujo residual del proyecto (o de la empresa), es llevar a valor corriente el flujo de fondos neto en el último año de la proyección (generalmente el año 6), así:

1. VALOR CORRIENTE

$$\frac{\text{Valor del Flujo Residual}}{\text{Tasa constante}}$$

2. VALOR PRESENTE del flujo residual

$$\frac{\text{VALOR CORRIENTE}}{(1 + T \text{ interés Nominal})^{(n+1)}}$$

EJEMPLO

Supuestos:

1. Tasa de interés nominal = DTF = 18%

2. Tasa de Inflación = INF = 12%

Tasa constante = 0.0535714285

Valor flujo residual neto al año 6* = 33.739.518,40

Valor corriente del flujo residual = 629.804.343,47

VPN del flujo residual = 233.299.392,33

* Año 6 = Año 5 x T.I.

CUÁNTO VALE UNA EMPRESA?

Para saber cuanto vale la empresa, se requiere proyectar su flujo de fondos con el fin de deducir su capacidad de reparto futura.

Valor de la empresa

- + Valor Residual
- + Valor comercial de los activos no comprometidos en la producción
- Valor comercial de los créditos



21.1 Interpretación sobre la valoración del proyecto

El anterior criterio define:

- Una empresa, o proyecto, cuya generación residual de fondos en el año 6 de operación sea de \$ 33.739.518,40, bajo las condiciones de endeudamiento, inflación y tasa de interés supuestas, podrá ser avaluada hoy en un valor de \$ 233,299,392.33
- El método de valoración por capacidad de generación de fondos contempla el descuento de la inversión a través del flujo residual, o sea que dicho flujo es neto de la inversión realizada.