



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



Posgrados
FACULTAD DE INGENIERÍA

**DIPLOMATURA EN ADMINISTRACIÓN Y
DIRECCION DE PROYECTOS**

FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

**“Identificación, Formulación y
Evaluación de Proyectos de Inversión”**

Mgter. Raúl Molina

1

OBJETIVOS DE TRANSFERENCIA

1. Delimitar los costos relevantes para la toma de decisiones.
2. Fijar el proceso de Formulación y Evaluación de Proyectos.
3. Analizar las principales técnicas de manejo del tiempo.
4. Interpretar los principales indicadores económicos.
5. Definir el impacto del financiamiento externo del proyecto.
6. Analizar el impacto del Riesgo en la evaluación de proyectos.

2

¿Cómo vamos a trabajar?

1. Orientación a la resolución de casos.
2. Salvando el problema de la heterogeneidad de conocimientos sobre proyectos de los participantes.
3. Resolviendo un Caso Integrador.

3

Temario

BLOQUE I

- ✚ ¿Qué es un proyecto?
- ✚ Tipos de proyectos
- ✚ Viabilidad del proyecto
- ✚ Etapas del proyecto
- ✚ Formulación y evaluación
- ✚ Evaluación privada vs. social



4

4

IMPORTANCIA DE LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO



5

¿POR QUÉ ES NECESARIA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS?

Problema económico fundamental



Escasez de factores productivos
(y de bienes y servicios)

Necesidades ilimitadas y
renovables

ESTE DESFAJAJE NOS OBLIGA A BUSCAR LA MEJOR ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS EXISTENTES, DE MANERA DE OBTENER LA MAYOR CANTIDAD DE BIENES Y SERVICIOS Y SATISFACER LA MAYOR CANTIDAD DE NECESIDADES

6

DEFINICIÓN DE PROYECTO

Un proyecto es un plan de acción que implica usar recursos para obtener ciertos resultados en el futuro.

Ejemplos de Proyectos

- Construcción de un dique
- Ampliación de un hotel
- Compra de nueva maquinaria
- Implantación de un viñedo
- Capacitación del personal de un restaurante
- Lanzamiento de un nuevo producto al mercado
- Salir de vacaciones
- Mudarse de casa

Concepto AMPLIO de proyecto



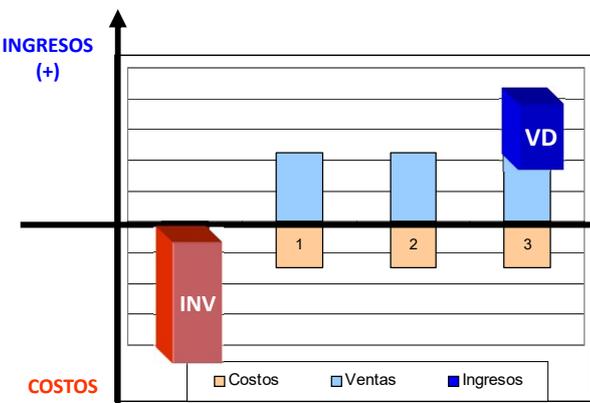
7

¿Qué es un proyecto? En \$\$\$\$

**Comprometer
RECURSOS (Costos)**

→

**Conjunto de
ACTIVIDADES**



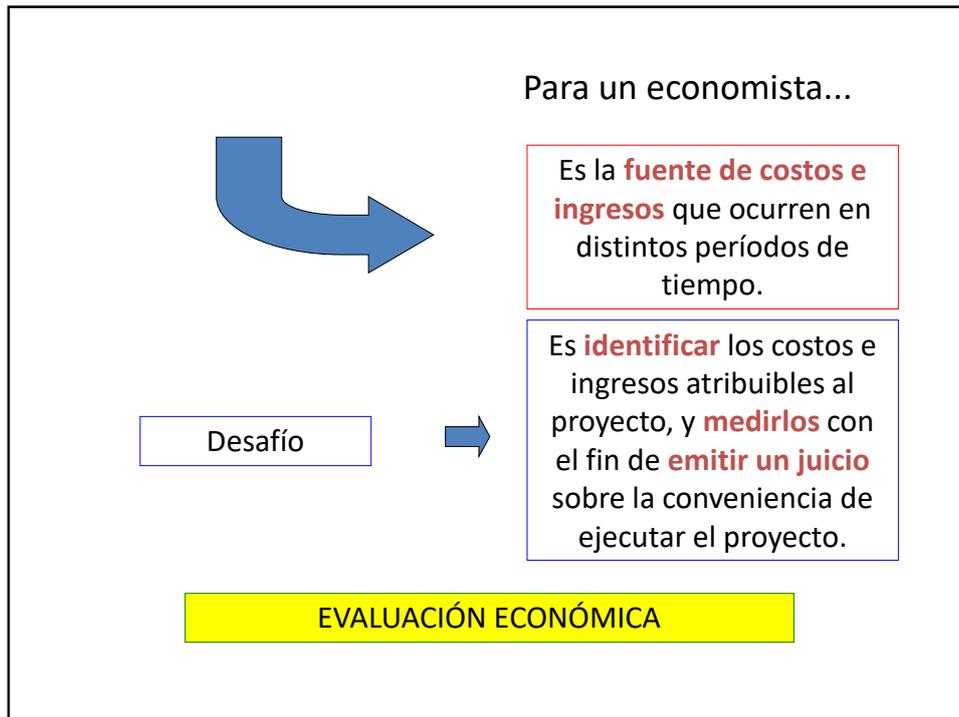
■ Ingresos ■ Ventas ■ Costos

↓

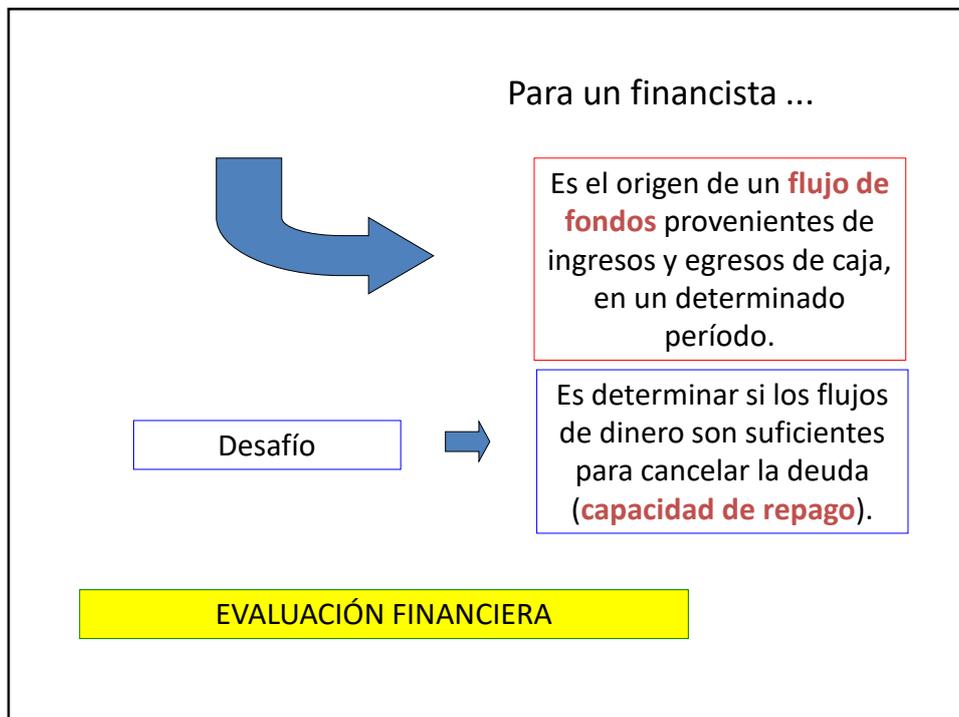
**Que generan ciertos
PRODUCTOS
O SERVICIOS**

Los cuales contribuyen al logro de determinados **OBJETIVOS (Beneficio)**

8



9



10

EVALUACIÓN PRIVADA Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE UN PROYECTO



11

¿QUIÉNES PUEDEN TENER PROYECTOS?

- | | | |
|---------------|---|---|
| Un individuo | → | <ul style="list-style-type: none"> - Comprar un automóvil - Alquilar una casa - Ir al cine, etc. |
| Una familia | → | <ul style="list-style-type: none"> - Asociarse a un club - Ir de vacaciones - Comprar un TV, etc. |
| Una empresa | → | <ul style="list-style-type: none"> - Ampliar sus instalaciones - Contratar a un empleado más - Lanzar un nuevo producto - Exportar, etc. |
| Una comunidad | → | <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar un camino - Ampliar la red de agua y cloacas - Vacunar a la población - Cambiar el sistema educativo, etc. |

12

Esto permite distinguir entre **dos enfoques alternativos** para la evaluación de un mismo proyecto:

Evaluación desde el punto de vista de la **comunidad en su conjunto**



EVALUACIÓN SOCIAL O SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

Evaluación desde el punto de vista de un **grupo o una persona (o empresa)**



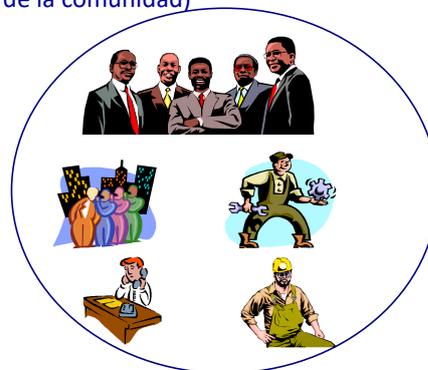
EVALUACIÓN PRIVADA DEL PROYECTO

13

En otras palabras, un mismo proyecto puede ser evaluado **desde los dos puntos de vista:**

Quando se lo evalúa desde el punto de vista **social**, se tendrán en cuenta sus efectos (positivos y negativos) sobre **todos los grupos involucrados** (que formen parte de la comunidad)

PROYECTO



14

Cuando se lo evalúa desde el punto de vista **privado**, se tendrán en cuenta sus efectos (positivos y negativos) solamente sobre **el grupo o individuo directamente involucrado**.

PROYECTO

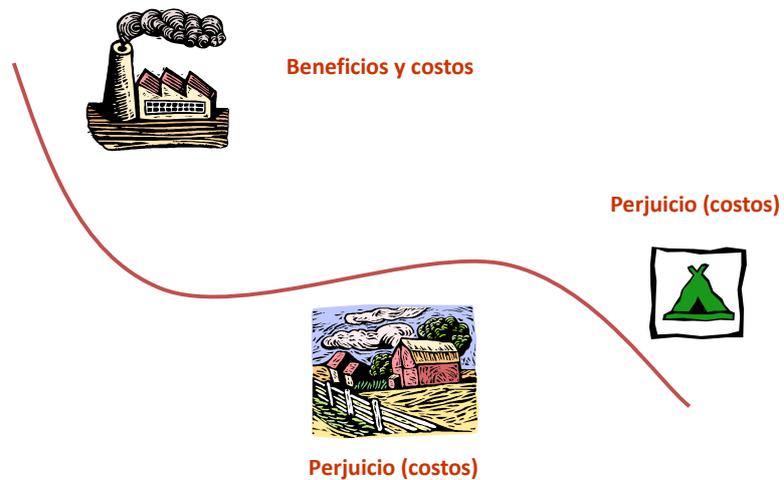


PROYECTO



15

Ejemplo 1: proyecto de instalación de una fábrica de producción de X que con sus residuos contamina las aguas de un río.



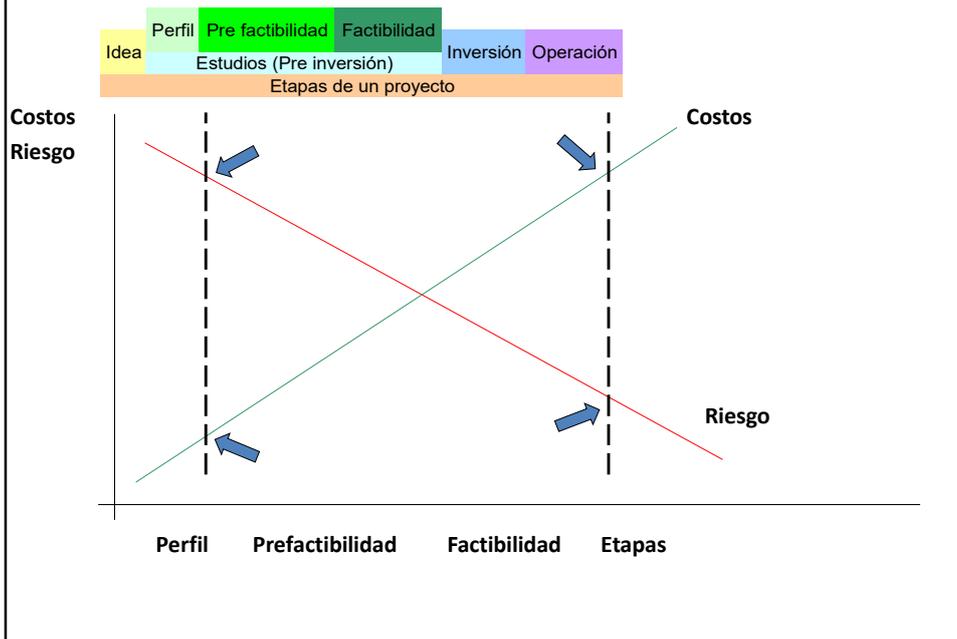
16

ETAPAS Y CICLOS DE UN PROYECTO



17

Etapas, ¿Por qué?



18

ETAPAS EN LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO

La realización de un proyecto abarca desde la iniciativa hasta que se consiguió el objetivo perseguido.

Se distinguen 4 fases:



19

ETAPAS EN LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO



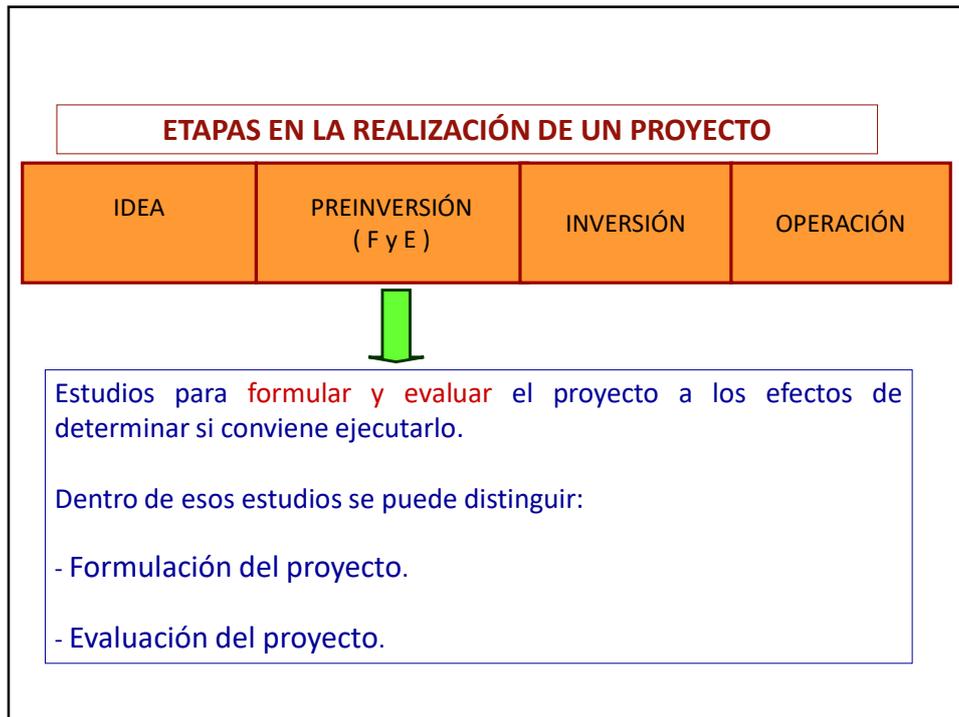
Identificación de la necesidad a satisfacer. Captar una oportunidad o solucionar un problema. Necesidad de un buen diagnóstico.

Soluciones y alternativas.

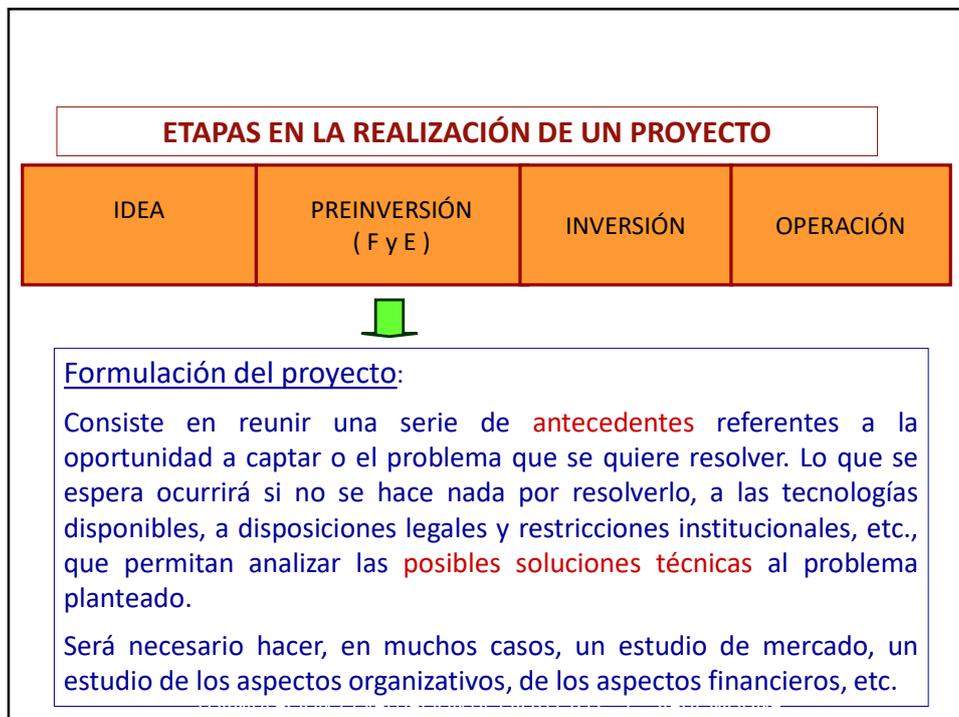
Sin hacer una evaluación del proyecto, se suelen hacer algunos cálculos preliminares que en algunos casos permiten rechazarlo.



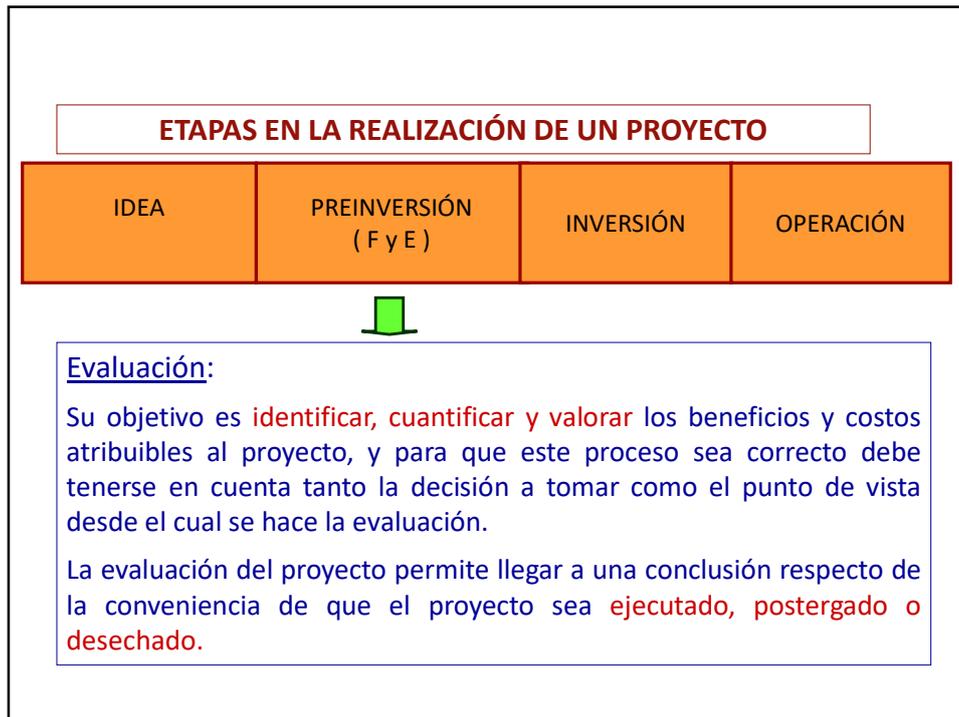
20



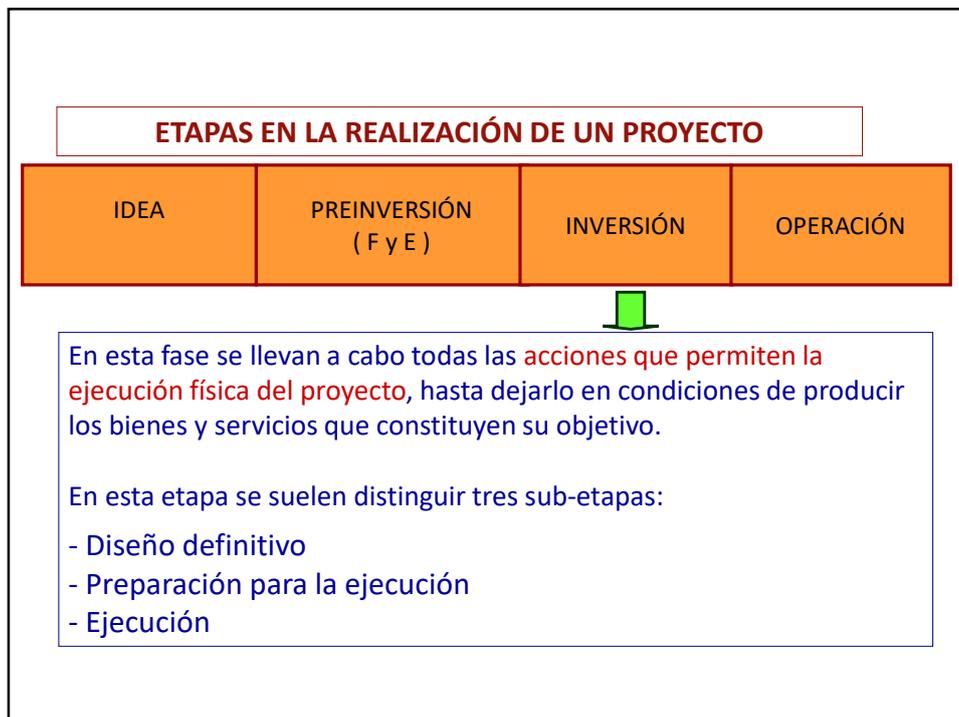
21



22



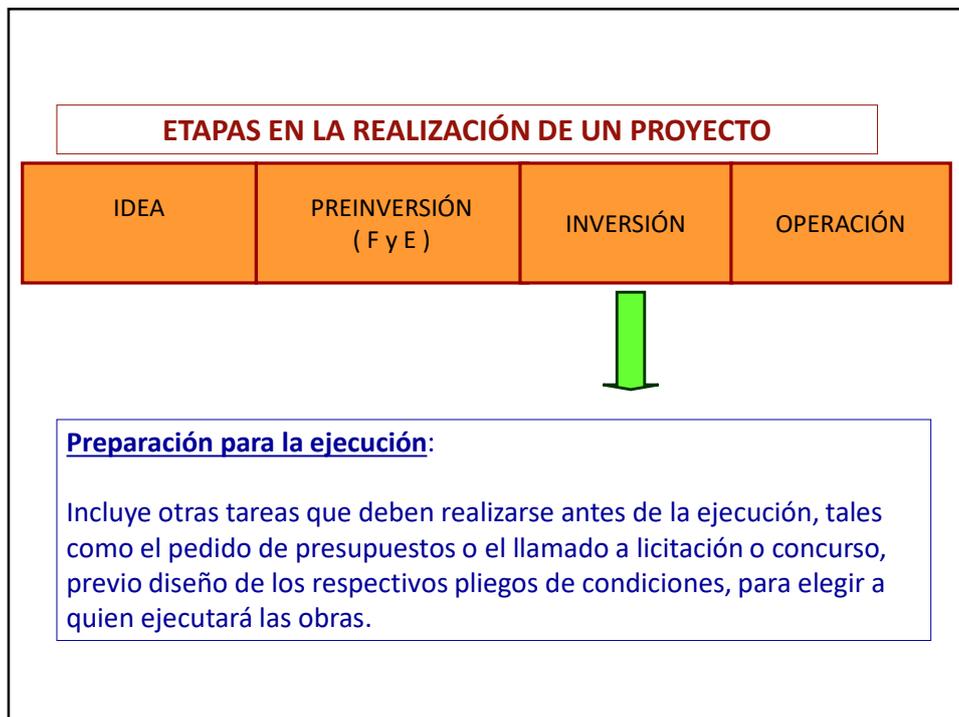
23



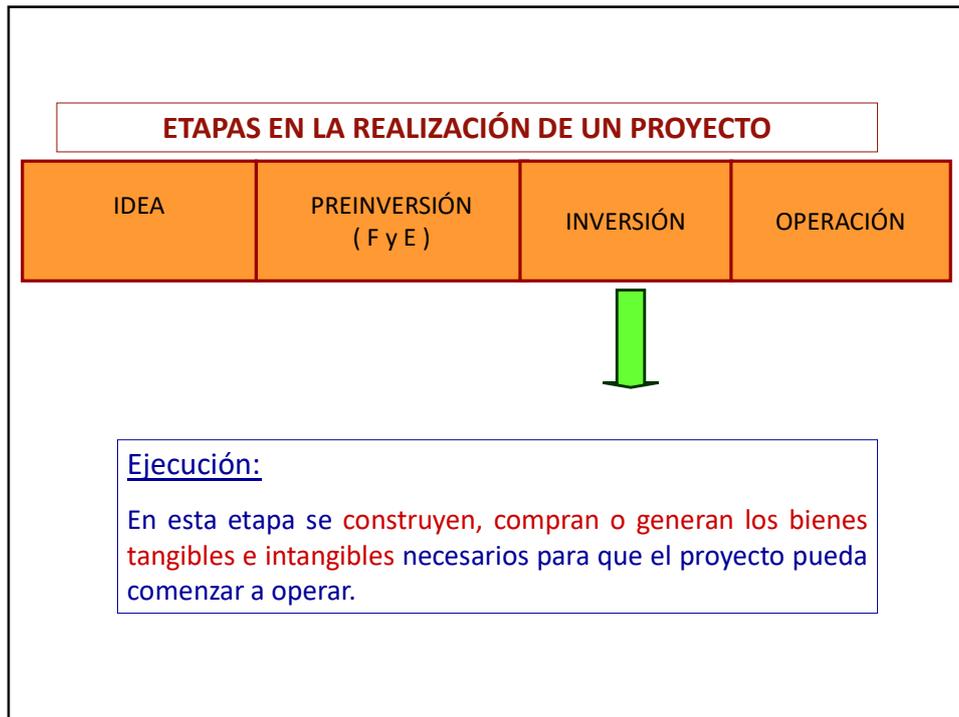
24



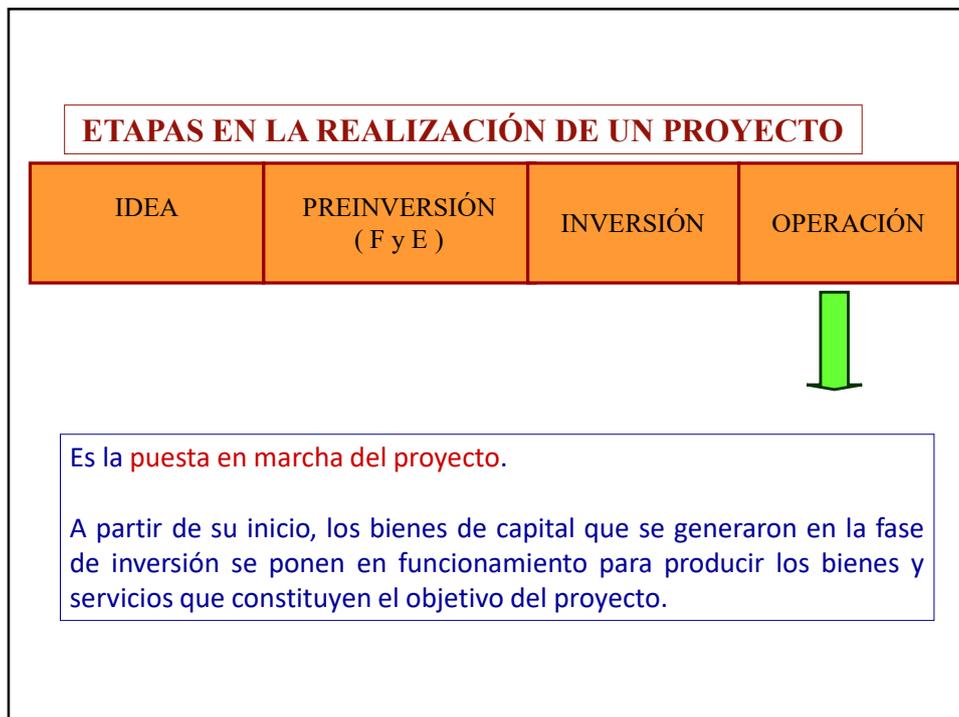
25



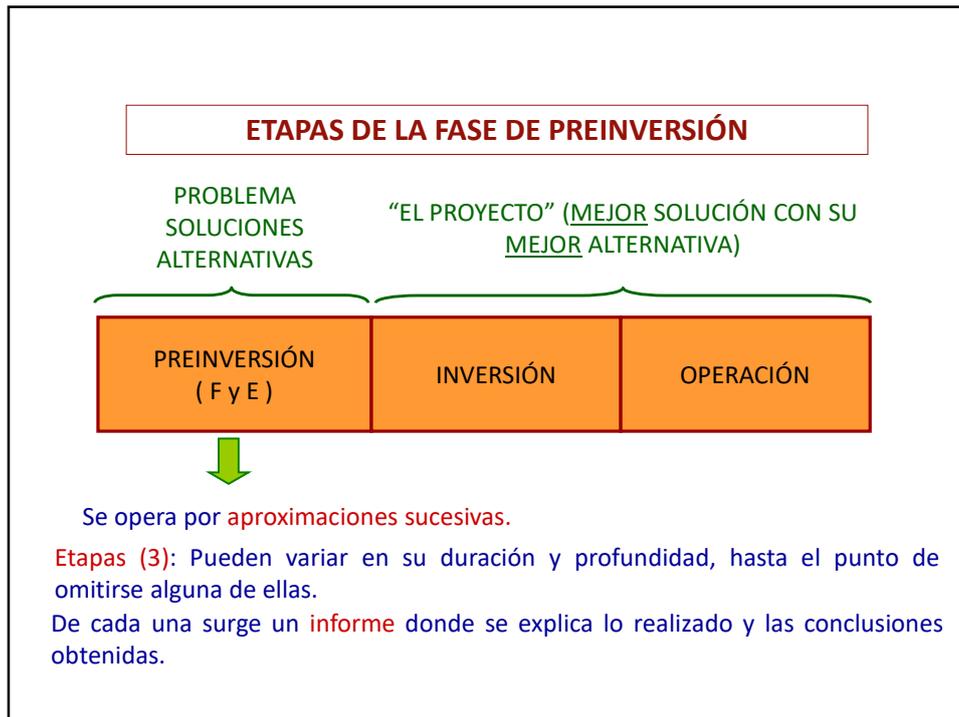
26



27



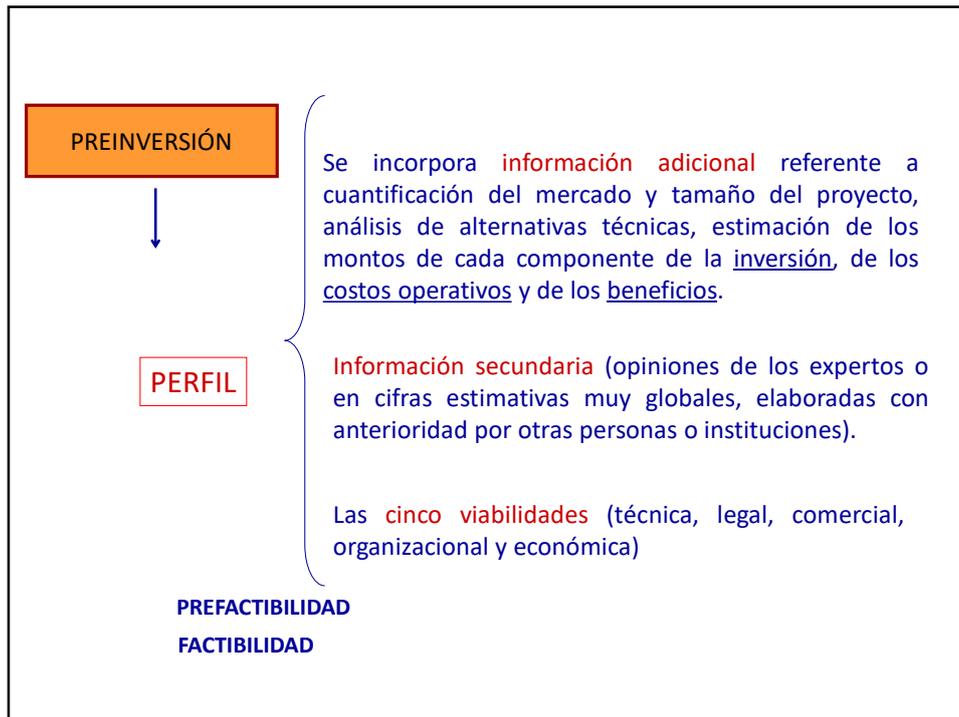
28



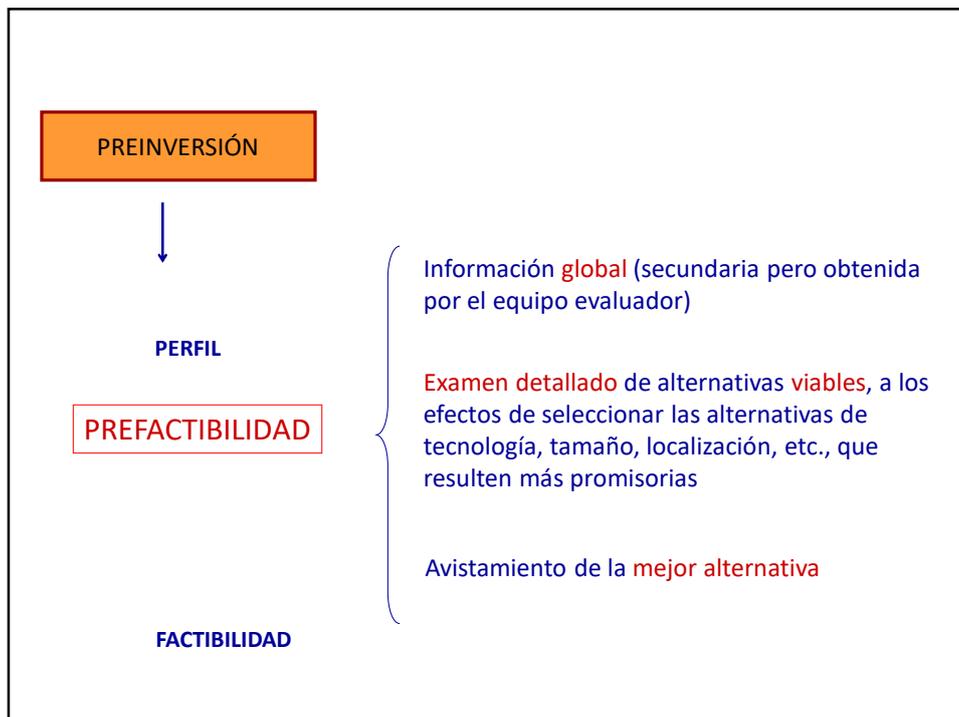
29



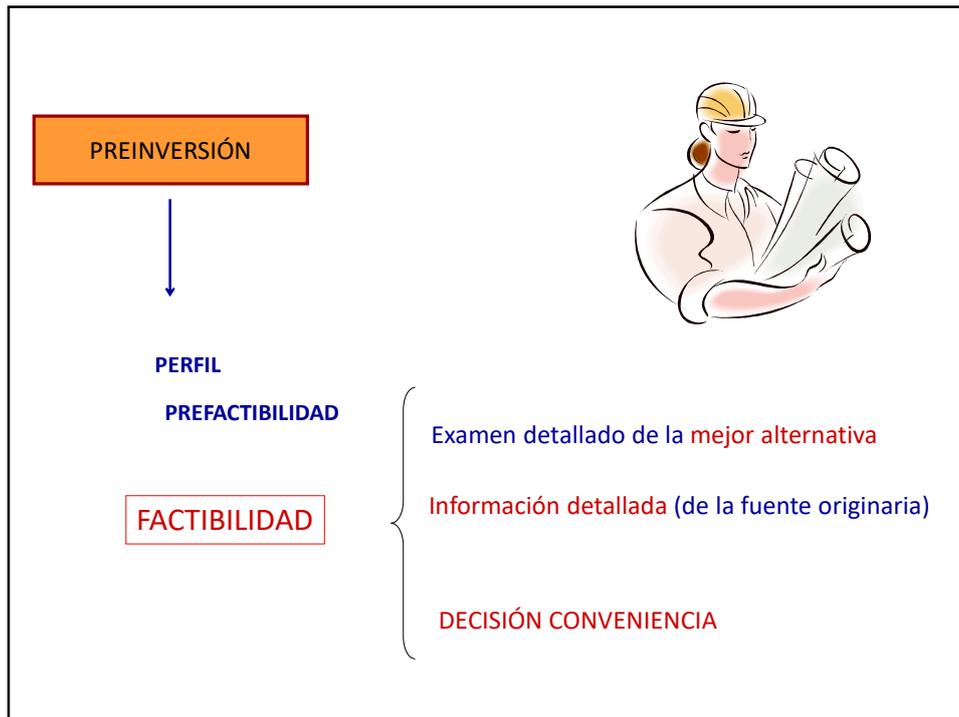
30



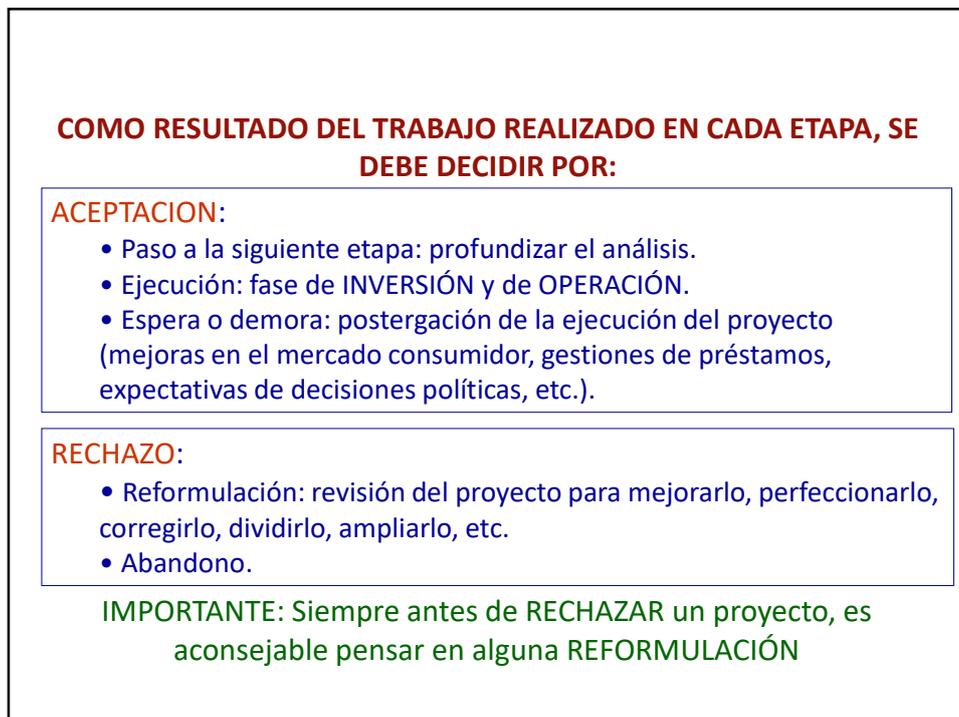
31



32



33



34

¿Cómo Evaluar un Proyecto?

Un proyecto ...

Genera costos



$$C_t = S(Y_{jt} \times P_{jt})$$

Genera beneficios



$$B_t = S(X_{it} \times P_{it})$$

Resultado Neto



$$BN_t = B_t - C_t$$

Indicadores para la toma de decisiones

VCN

VAN

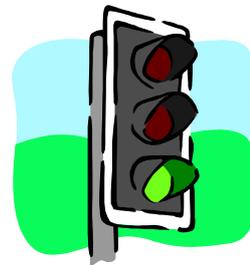
TIR

PRI

CAE

35

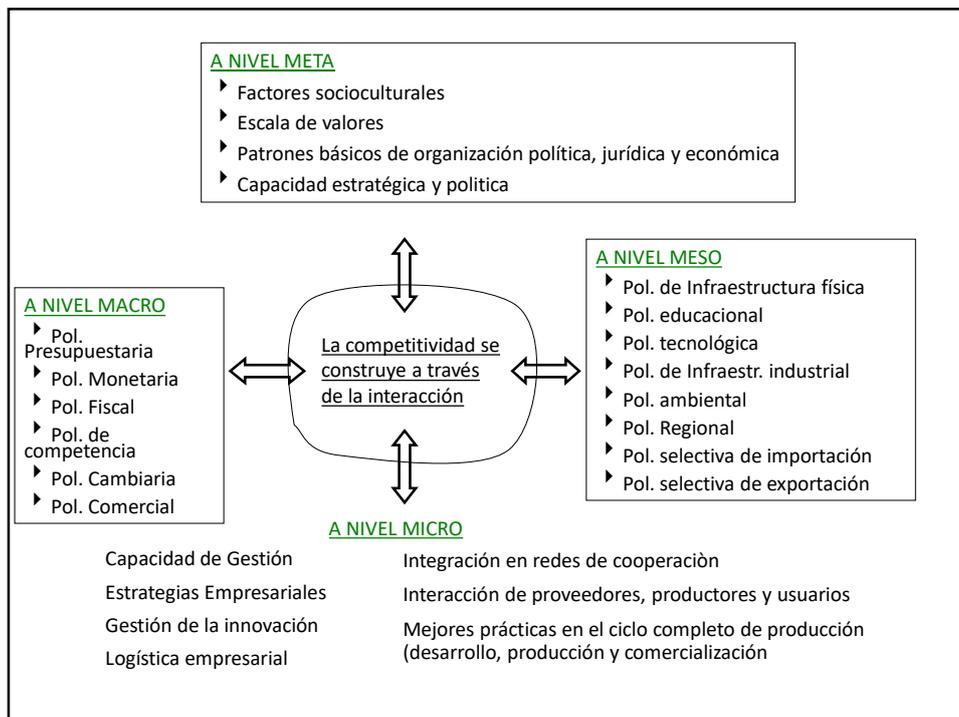
VIABILIDADES



36



37



38

VIABILIDADES DE UN PROYECTO

↓

COMERCIAL	TÉCNICA	ORGANIZACIONAL	LEGAL	ECONÓMICA
-----------	---------	----------------	-------	-----------

No hay que creer que la viabilidad económica de un proyecto es el único aspecto a considerar para tomar la decisión.

Es uno de los aspectos a estudiar, pero el proyecto puede no llegar a concretarse por cualquier otro motivo: no ser viable en otros aspectos (legales, institucionales, etc.).



39

VIABILIDADES DE UN PROYECTO

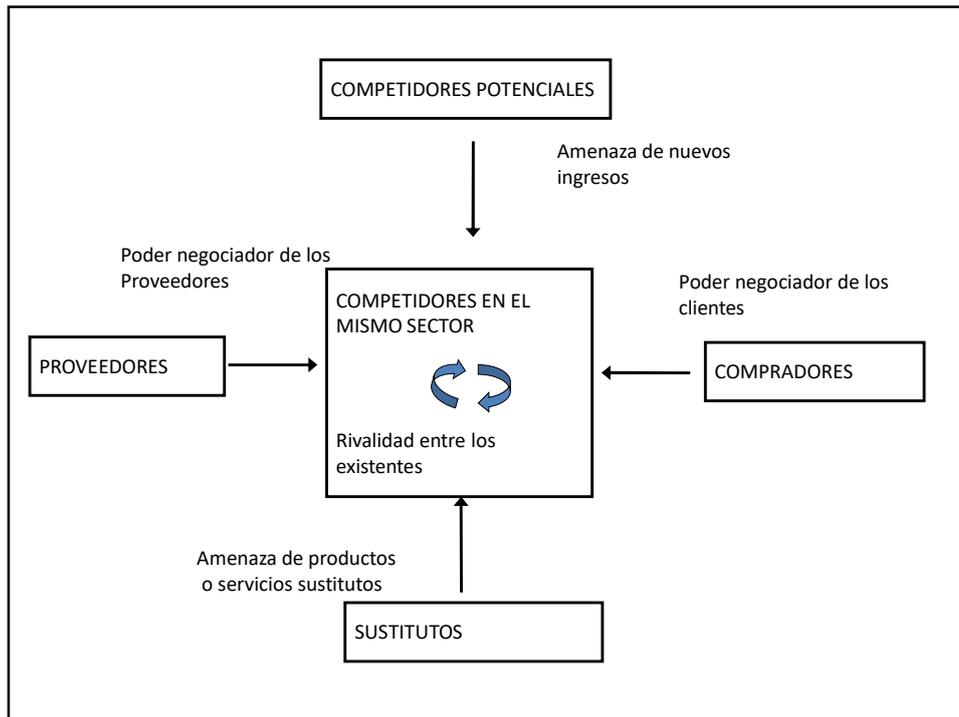
COMERCIAL	TÉCNICA	ORGANIZACIONAL	LEGAL	ECONÓMICA
-----------	---------	----------------	-------	-----------

↓

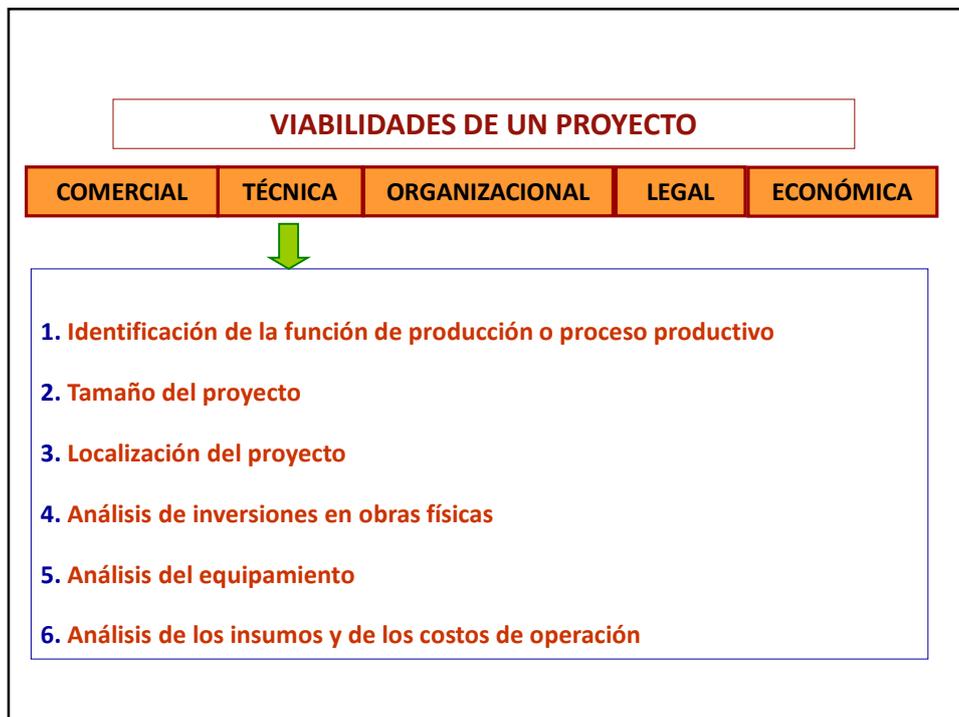
Su objetivo es reunir una serie de información relacionada con los **consumidores, proveedores, competidores, comercialización y distribución** que permitan identificar, cuantificar y valorar los rubros de beneficios y costos que conformarán un flujo que permite determinar si el proyecto es o no conveniente (Ej. Gastos de promoción o publicidad inicial y permanente, gastos de comercialización, los ingresos esperados por ventas, etc.).



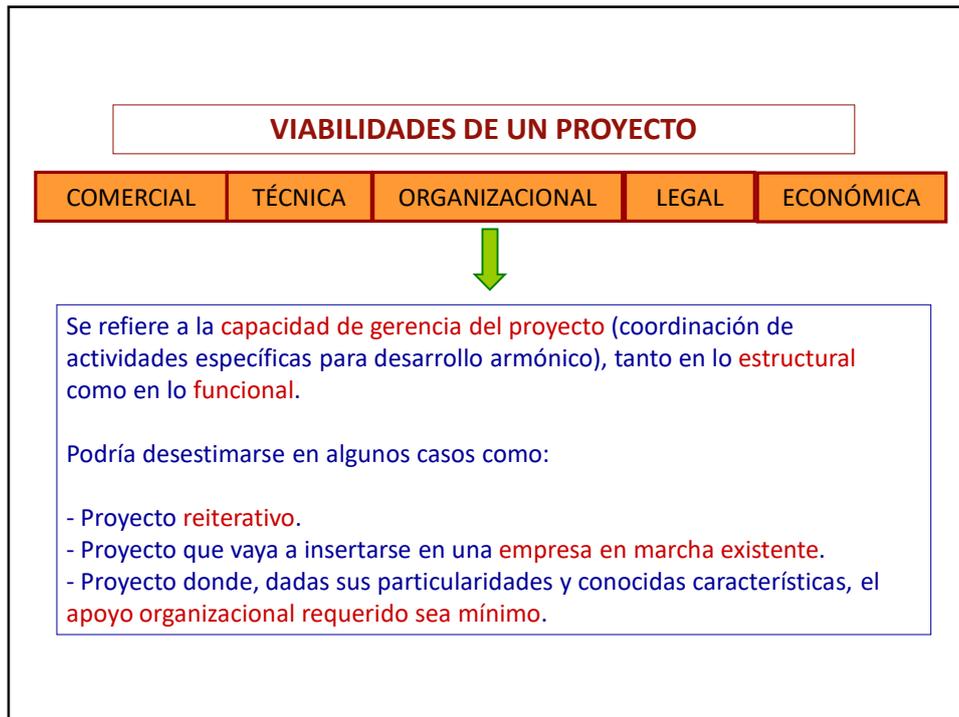
40



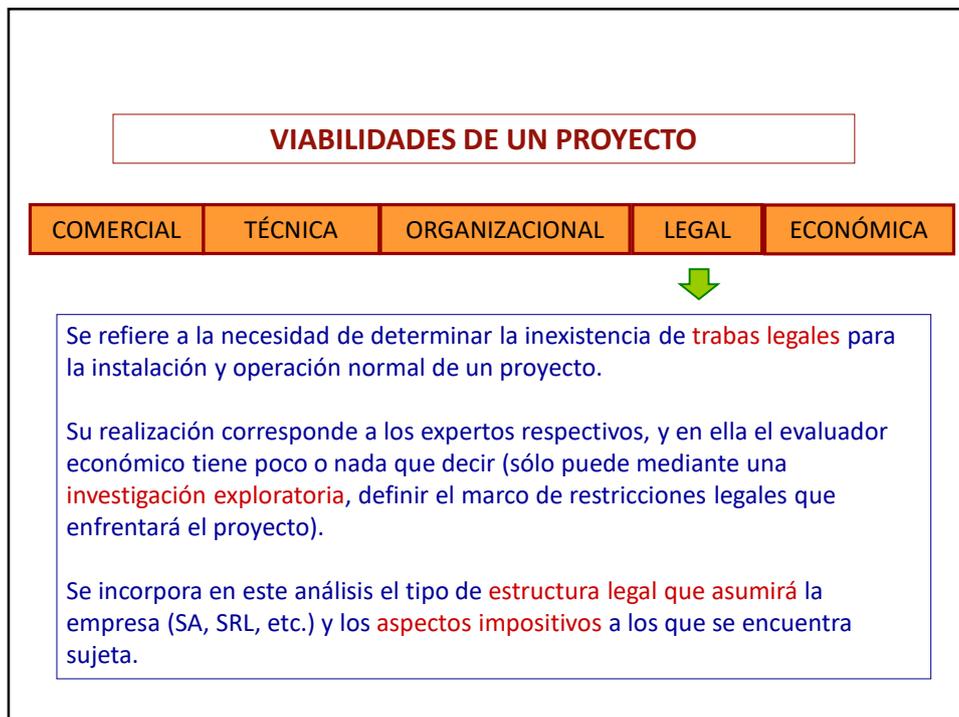
41



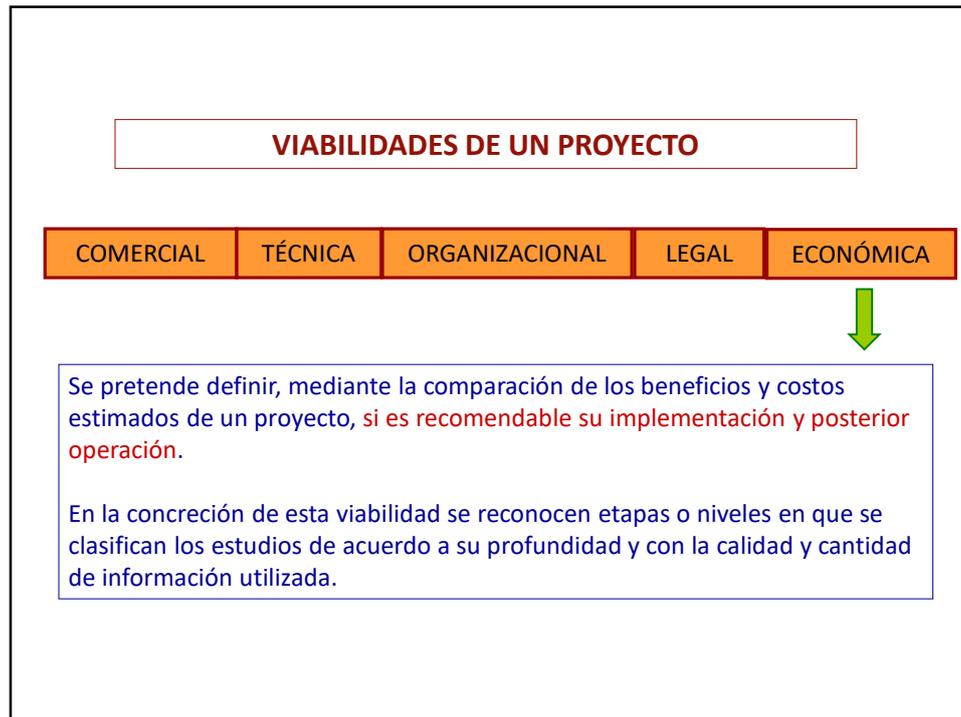
42



43



44

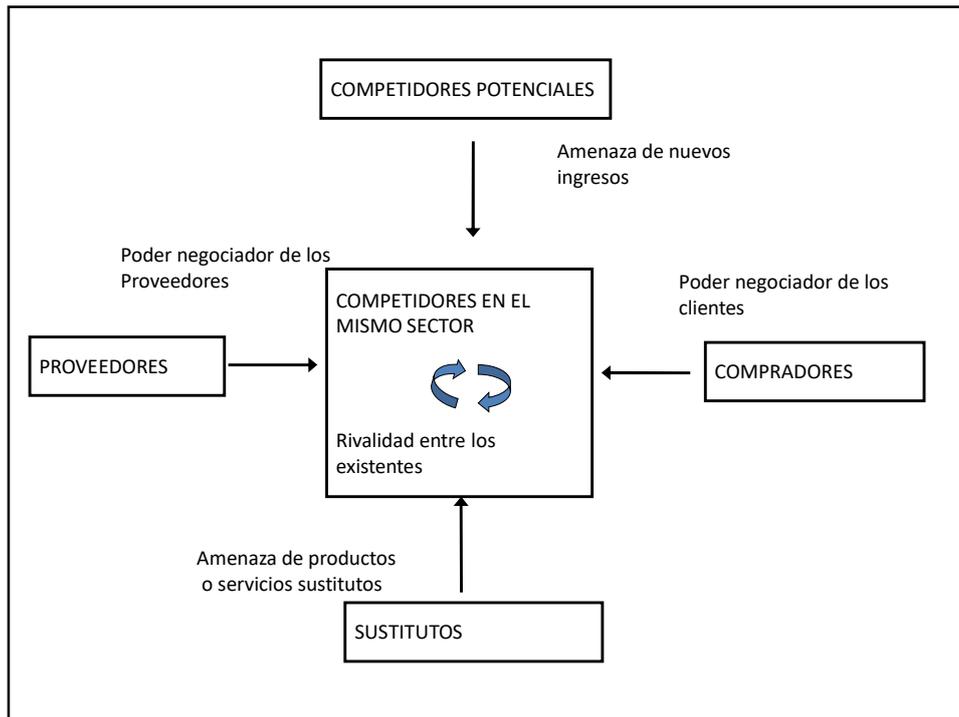


45

TALLER

- 1) Formación de grupos.
- 2) Cada grupo elige un tipo proyecto de los detallados y comenta los aspectos fundamentales de la identificación del mismo, en especial los mercados críticos.
 - a) **Fábrica de conserva de tomates**
 - b) **Empaque y exportación de fruta en fresco**
 - c) **Fábrica de mariscos envasados**
 - d) **Elaboración y fraccionamiento de vinos finos.**

46



47

Temario

BLOQUE II

Elementos de Matemáticas Financiera



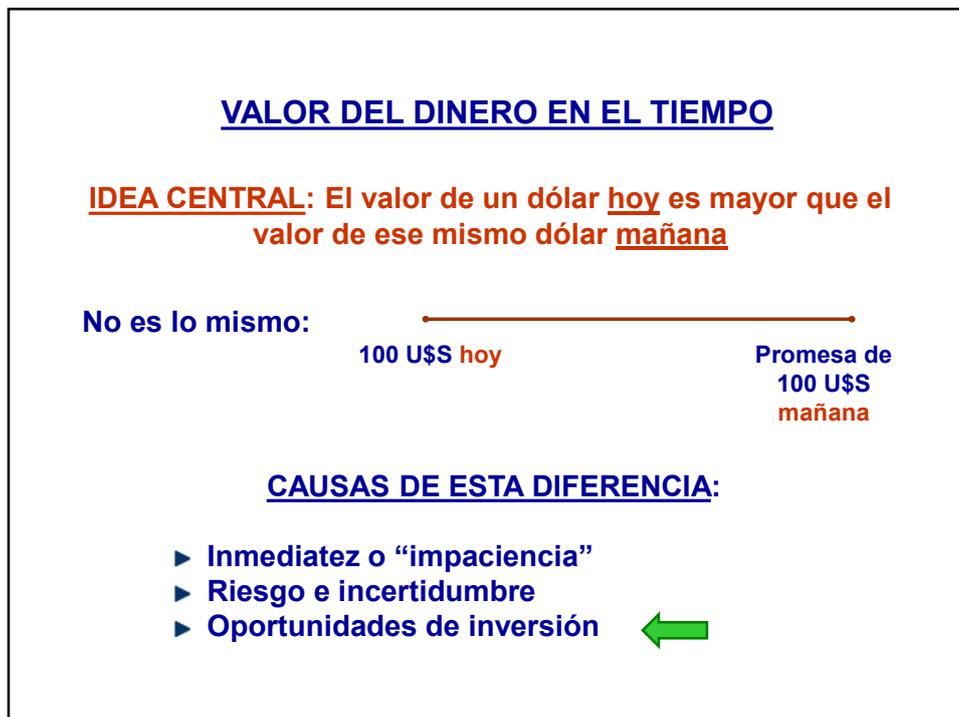
FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

- ✓ Concepto de "Momento" y "Período".
- ✓ Valor del dinero en el tiempo.
- ✓ Concepto de Interés.
- ✓ Interés Simple e Interés Compuesto.
- ✓ Valores Actuales y Valores Futuros.
- ✓ Sistemas de Pago Alternativos.

48



49



50

Capital inicial (A) = 1.000

Capital final o MONTO TOTAL (MT) = 1.300

Interés total (IT) = MT - A = 300

Forma de calcular el IT:

$$300 = 1.000 \cdot 3 \cdot 0,10$$

$$IT = A \cdot n \cdot TP$$

← Fórmula "madre"

Fórmulas derivadas:

Monto total: $MT = A + IT = A + (A \cdot n \cdot TP) = A \cdot (1 + n \cdot TP)$

Tasa interés: $TP = IT / (A \cdot n)$

53

INTERÉS SIMPLE E INTERÉS COMPUESTO

2. INTERÉS COMPUESTO

- ✓ El interés se recibe sobre el capital invertido originalmente al cual se van acumulando los intereses que se van ganando.
- ✓ Supuesto: los intereses no se van retirando en cada período.

Ejemplo numérico: Se solicitan U\$S 1.000 a devolver en tres meses, a interés compuesto. Tasa interés mensual: 10%

Mes	Deuda al inicio del mes	Intereses devengados	Deuda al final del mes
1	1000	100	1100
2	1100	110	1210
3	1210	121	1331

54

Capital inicial (A) = 1.000

Capital final o MONTO TOTAL (MT) = 1.331

Interés total (IT) = MT - A = 331

Forma de calcular el MT:

$$1.331 = 1.000 \cdot (1 + 0,10) \cdot (1 + 0,10) \cdot (1 + 0,10) = 1.000 \cdot (1 + 0,10)^3$$

$$\boxed{MT = A \cdot (1 + TP)^n} \quad \leftarrow \text{Fórmula "madre"}$$

55

Fórmulas derivadas:

$$\text{Interés total: } IT = MT - A = A \cdot (1+TP)^n - A = A \cdot [(1+TP)^n - 1]$$

$$\text{Capital inicial: } A = MT / (1+TP)^n$$

$$\text{Tasa de interés: } TP = (MT / A)^{(1/n)} - 1$$

En EVALUACIÓN DE PROYECTOS:

- ▶ Se utiliza siempre **INTERÉS COMPUESTO**
- ▶ El capital inicial (A) se denomina **VALOR ACTUAL (VA)**
- ▶ El monto total (MT) se denomina **VALOR FUTURO (VF)**

Por lo tanto centramos la atención en dos fórmulas:

$$VF = VA \cdot (1+TP)^n$$

$$VA = VF / (1+TP)^n$$

56

VALORES ACTUALES Y VALORES FUTUROS

- ▶ Valor futuro de una suma presente
- ▶ Valor presente (actual) de una suma futura
- ▶ Valor presente de una serie de sumas futuras diferentes
- ▶ Valor presente de una serie de cuotas

57

1. VALOR FUTURO DE UNA SUMA PRESENTE

Es el valor que esa suma (presente) tendrá al cabo del tiempo considerado, suponiendo que se le **adicionan los intereses** que gana en ese lapso (utilizando interés compuesto).



Para efectuar el cálculo es necesario precisar:

- La duración total del período
- La cantidad de veces que capitaliza en ese lapso
- La tasa de interés (compatible con el período de capitalización)

58

Fórmula general a aplicar

$$VF = SP \cdot (1 + i)^n$$

Ejemplo 1: ¿Cuál es el valor futuro de U\$S 150 al cabo de tres meses, si la tasa de interés mensual es de 2%?

$$VF = 150 \cdot (1 + 0,02)^3 = 159,18$$



“CAPITALIZACIÓN”

Ejemplo 2: ¿Cuál es el valor futuro de U\$S 150 al cabo de tres meses, si la tasa de interés mensual es de 2% durante dos meses y 5% en el tercero?

$$VF = 150 \cdot (1 + 0,02)^2 \cdot (1 + 0,05) = 163,86$$

Si se espera que la tasa cambie durante el lapso considerado, debe “abrirse” la fórmula general

59

2. VALOR PRESENTE DE UNA SUMA FUTURA

Es el valor que esa suma (futura) tendría HOY, suponiendo que se le **detraen los intereses** que hubiese ganado en ese lapso (utilizando interés compuesto).



Para efectuar el cálculo es necesario precisar:

- La duración total del período
- La cantidad de veces que capitaliza en ese lapso
- La tasa de interés (compatible con el período de capitalización)

60

Fórmula general a aplicar

$$VP \text{ o } VA = SF / (1 + i)^n$$

Ejemplo 1: ¿Cuál es el valor presente de U\$S 150 a recibir dentro de tres meses, si la tasa de interés mensual es de 2%?

$$VP \text{ o } VA = 150 / (1 + 0,02)^3 = 141,35$$


“ACTUALIZACIÓN”

Ejemplo 2: ¿Cuál es el valor actual de U\$S 150 al cabo de tres meses, si se estima que la tasa de interés mensual será 2% durante dos meses y 5% en el tercero?

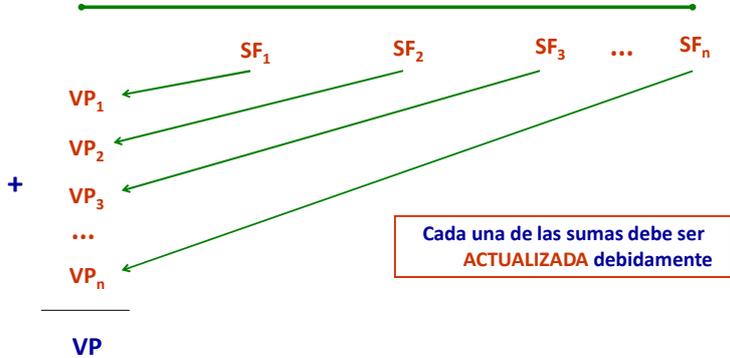
$$VA = 150 / [(1 + 0,02)^2 \cdot (1 + 0,05)] = 137,31$$

Si se espera que la tasa cambie durante el lapso considerado, debe “abrirse” la fórmula general

61

3. VALOR PRESENTE DE UNA SERIE DE SUMAS FUTURAS DIFERENTES

Es la **sumatoria** de los valores presentes de cada suma futura (utilizando interés compuesto).



Cada una de las sumas debe ser **ACTUALIZADA** debidamente

62

Ejemplo: ¿Cuál es el valor actual de las siguientes dos sumas a recibir en el futuro:
U\$S 200 al cabo de diez meses y U\$S 400 al cabo de 18 meses? Tasa efectiva mensual: 10%.

$$VA(\$200) = \frac{200}{(1,10)^{10}} = 77,11$$

+

$$VA(\$400) = \frac{400}{(1,10)^{18}} = 71,94$$

$$VA(\text{conjunto}) = \frac{200}{(1,10)^{10}} + \frac{400}{(1,10)^{18}} = 149,05$$

63

4. VALOR PRESENTE DE UNA SERIE DE CUOTAS

Es la **sumatoria** de los valores presentes de cada cuota (utilizando interés compuesto).

¿Qué es una CUOTA? Es una suma de dinero que se da o recibe regularmente a lo largo del tiempo.

- Deben ser iguales en **monto**
- Deben estar **uniformemente distribuidas** en el tiempo

Tipos de cuotas

Según su cantidad:

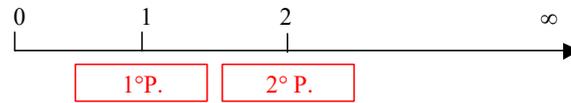
- Si es un número finito se denominan **ANUALIDADES**
- Si es infinito se denominan **PERPETUIDADES**

Según cuándo se dan o reciben:

- Al comienzo del período se denominan **ADELANTADAS**
- Al final del período se denominan **VENCIDAS**

64

a) **VALOR PRESENTE DE UNA PERPETUIDAD VENCIDA**



$$VA = \frac{P}{(1+i)} + \frac{P}{(1+i)^2} + \dots$$

$$VA \cdot (1+i) = P + \frac{P}{(1+i)} + \frac{P}{(1+i)^2} + \dots$$

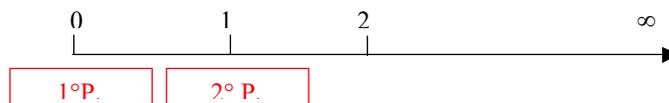
Restando la segunda de la primera:

$$VA \cdot (1+i) - VA = P$$

$$VA = \frac{P}{i}$$

65

b) **VALOR PRESENTE DE UNA PERPETUIDAD ADELANTADA**

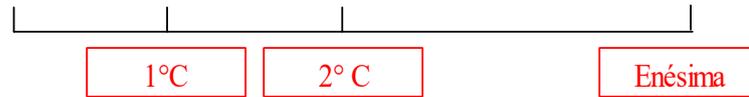


Es como si actualizáramos todo el flujo al "momento -1" y luego lo capitalizáramos un periodo

$$VA = \frac{P}{i} \cdot (1+i)$$

66

c) **VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD VENCIDA**



$$VA = \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C}{(1+i)^n}$$

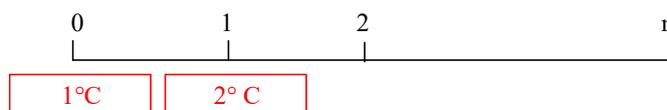
$$VA \cdot (1+i) = C + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C}{(1+i)^{n-1}}$$

Restando la segunda de la primera:

$$VA \cdot (1+i) - VA = C - \frac{C}{(1+i)^n} \longrightarrow VA = \frac{C}{i} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+i)^n} \right] = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}$$

67

d) **VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD ADELANTADA**



$$VA = \frac{C}{i} \cdot \left[1 - \frac{1}{(1+i)^n} \right] \cdot (1+i) = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \cdot (1+i)$$

68

Ejemplo: ¿Cuál es el valor actual de un conjunto de 6 cuotas semestrales, iguales, consecutivas y vencidas de U\$S 250, calculadas al 10% efectivo semestral?



$$VA = 250 \cdot \left[\frac{(1,10)^6 - 1}{(1,10)^6 \cdot 0,10} \right] = 1.088,82$$

¿Cuál sería el valor del conjunto de 6 cuotas semestrales, bajo las mismas condiciones de tasa, si fueran adelantadas?



$$VA = 250 \cdot \left[\frac{(1,10)^6 - 1}{(1,10)^6 \cdot 0,10} \right] \cdot (1,10) = 1.197,70$$

69

Temario



BLOQUE III Formulación de un Proyecto

- ✓ Identificación de costos y beneficios de un proyecto.
- ✓ Condiciones de relevancia.
- ✓ Importancia del factor tiempo.
- ✓ Valuación de Factores Propios y Ajenos.
- ✓ Impacto de los impuestos en el flujo del proyecto.
- ✓ Taller.

70

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y EVALUACIÓN FINANCIERA

En evaluación privada hay dos tipos de evaluaciones que se puede realizar:

Evaluación económica

Evaluación financiera



71

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Busca determinar si el proyecto es o no conveniente para un determinado empresario o grupo de empresarios, independientemente de su financiación.

Se apoya en:

FLUJO ECONÓMICO o FLUJO DE BENEFICIOS Y COSTOS del proyecto (FByC)



Ingresos y egresos efectivos de la situación con proyecto
NETOS DE
 Ingresos y egresos efectivos de la situación sin proyecto



72

EVALUACIÓN FINANCIERA

Estudia los flujos financieros del proyecto para determinar si es necesario realizar aportes de capital al proyecto y en que momento, indistintamente si es propio o ajeno.

También, permite conocer si los flujos de dinero netos del proyecto son suficientes para cancelar las posibles deudas contraídas.

Se apoya en:

FLUJO FINANCIERO o FLUJO DE CAJA
de la situación con proyecto (FCcp)

↓

Ingresos y egresos efectivos
correspondientes a la situación con proyecto



73

En virtud de que:

FByC = {

Ingresos y egresos efectivos de la situación con proyecto

NETOS DE

Ingresos y egresos efectivos de la situación sin proyecto



Entonces:

$$\text{FByC} = \text{FCcp} - \text{FCsp}$$

74

IDENTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIOS Y COSTOS ATRIBUIBLES A UN PROYECTO

El proceso de elaboración de un proyecto se inicia con la identificación de los beneficios y costos relevantes.

Una vez identificados se procede a su valoración a los efectos de confeccionar el flujo de beneficios netos (F.B.N.), en base al cual se calculan los indicadores de rentabilidad.



identificar todos los beneficios y costos atribuibles al proyecto, así como descartar los irrelevantes.

75

Costos en función de decisiones

Lo relevante del análisis de un proyecto es entender que:

los costos asociados a él están condicionados a la decisión que se quiere tomar.

76

**CONDICIONES DE RELEVANCIA DE UN BENEFICIO O
UN COSTO**

1. **Flujo Líquido**
2. **Flujo Futuro**
3. **Flujo Diferencial**

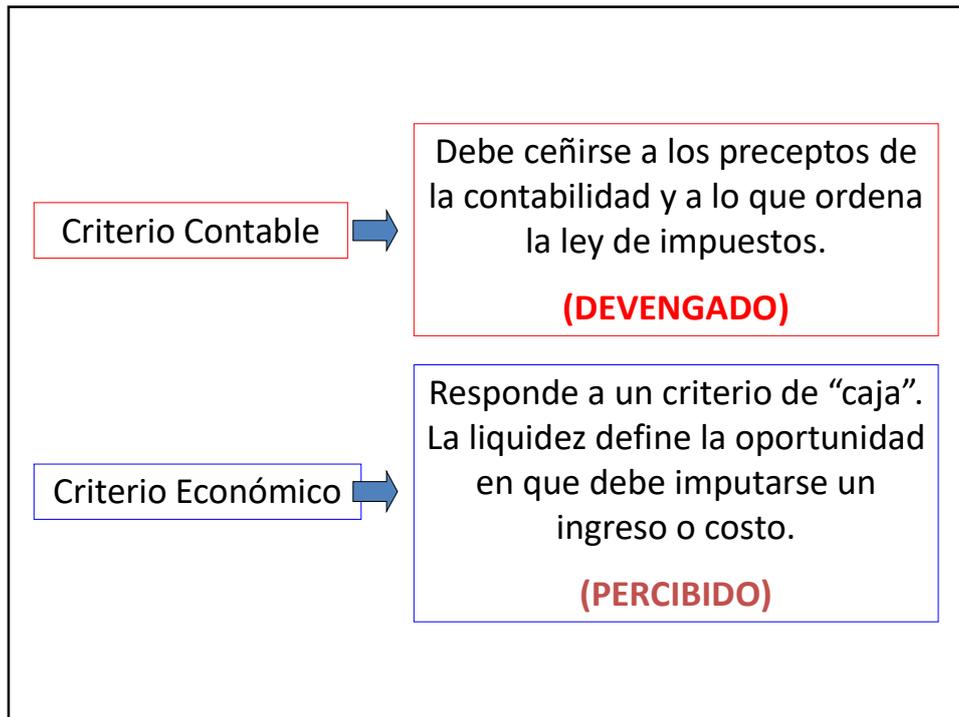
77

FLUJO LÍQUIDO

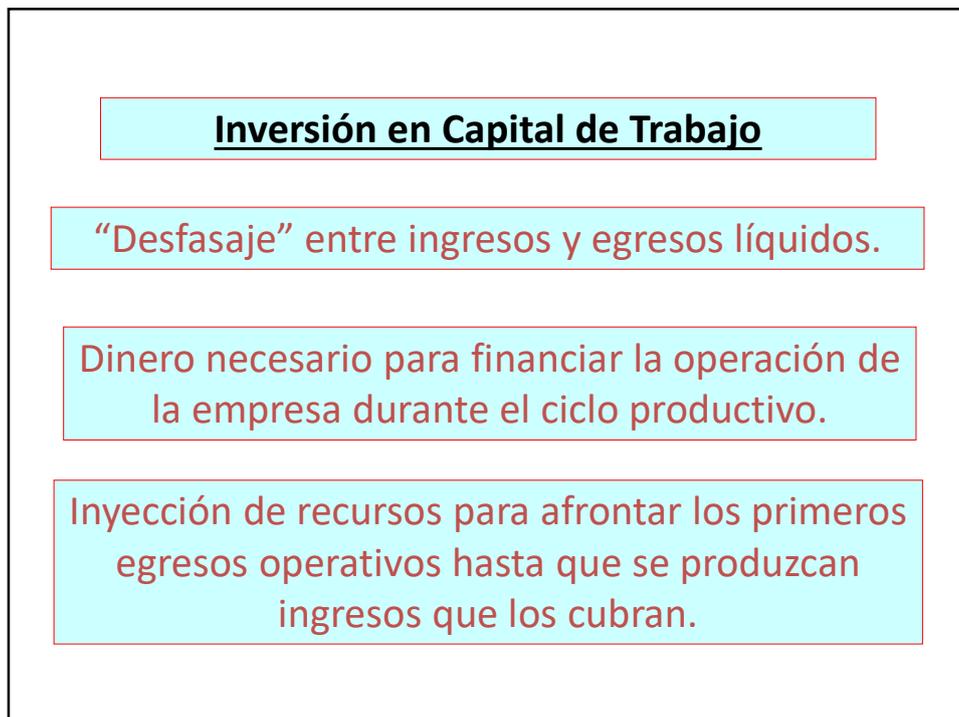
Porque todos los importes responden a un criterio de liquidez. Los costos se imputan en el momento en que son desembolsados y los ingresos cuando son recibidos.

Criterio del "Percibido"

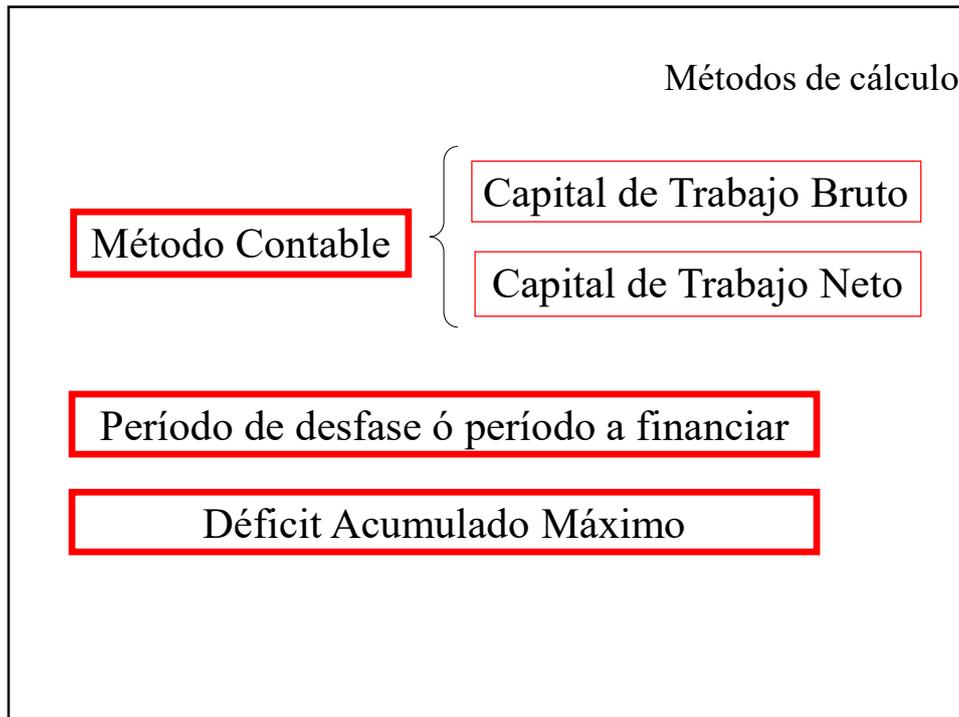
78



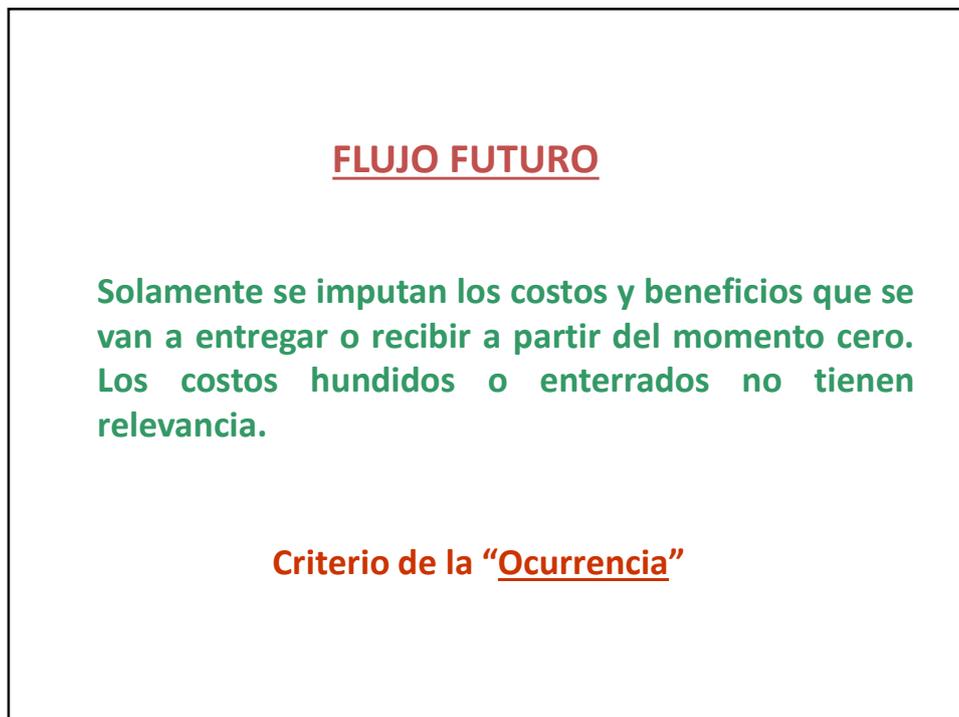
79



80



81



82

Costos históricos

Son aquellos que se han incurrido en el pasado, o bien que corresponden a una decisión tomada con anterioridad.

Costos económicos

Son aquellos que se incurrirán producto de una decisión que se tome, ahora, en el presente y hacia el futuro.

83

Concepto de Costo Enterrado o Hundido

El costo enterrado o hundido es un costo inevitable, un costo ya incurrido.

Ejemplo de Proyecto de Producción Agrícola

• Gastos de laboreo de la tierra,	\$ 800
• Gastos operativos anuales,	\$ 1.200
• Gastos de Cosecha	<u>\$ 1.000</u>
Total	\$ 3.000

En el momento de la cosecha, el valor de venta de su producción es de \$ 1.500.

¿Conviene cosechar?

Si bien el proyecto producir no es rentable, el costo incurrido ya es inevitable (está enterrado o hundido), completamente independiente de la decisión de cosechar o no.

Lo adecuado es comparar los costos todavía no enterrados. Es decir, los \$1.000 para la cosecha, con los ingresos generados por esta actividad que son de \$ 1.500.

La decisión racional desde el punto de vista económico consiste en cosechar y recuperar \$ 500.

84

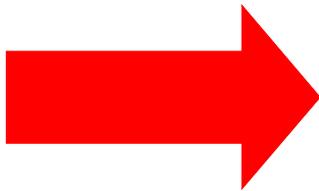
FLUJO DIFERENCIAL

Debido a que se imputan solamente aquellos conceptos generados por el emprendimiento del proyecto, en comparación con la situación base optimizada. Se compara la “Situación con proyecto” con la “Situación sin proyecto”.

Criterio de la “Evitabilidad”

85

Costos relevantes



Se deben considerar solamente los **gastos adicionales** (marginales, incrementales) que atañen a la compra, instalación y operación del proyecto.

86

Costos diferenciales

Estos costos expresan el **incremento o disminución** de un ítem de costo que implicará la implementación de un proyecto, en términos comparativos a una alternativa base.

87

Costo alternativo y de oportunidad

Costo alternativo

Es el valor que tiene un recurso por sus posibles usos alternativos.

Costo de oportunidad

Es la **mejor alternativa** dejada de lado por llevar adelante la opción deseada.

88

¿Qué es lo importante de identificar?

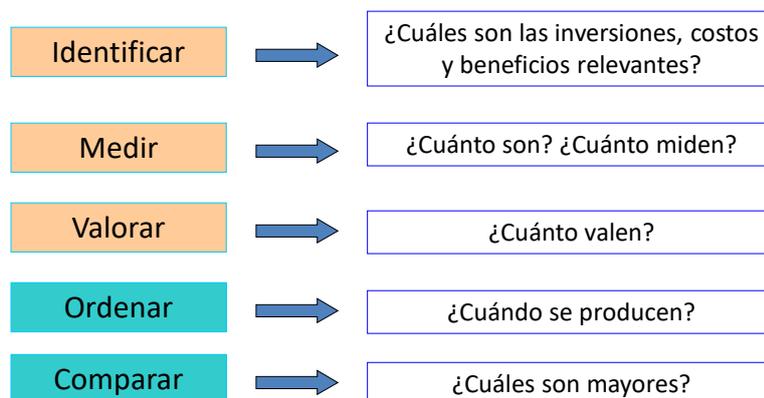
Costos económicos (**Evitables**)

Son aquellos que se incurrirán producto de una decisión que se tome, ahora, en el presente.

¿Y los Costos Fijos y Variables?
¿Y los Costos Directos e Indirectos?

89

¿Qué implica formular y evaluar?

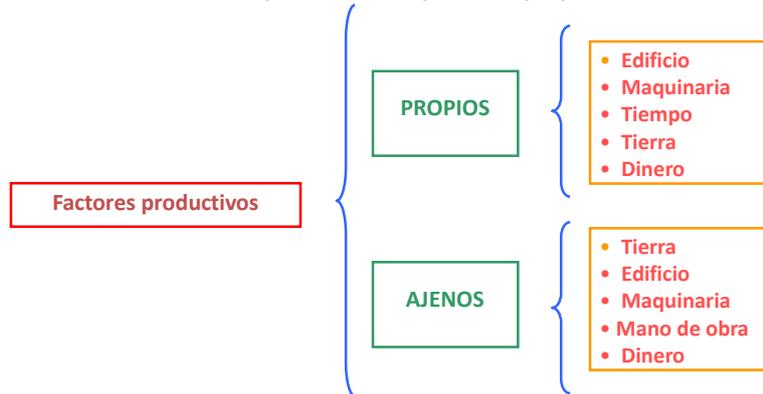


90

VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS Y COSTOS ATRIBUIBLES A UN PROYECTO

Los beneficios y costos relevantes se valúan a su costos económico, de oportunidad o alternativo.

El costo de oportunidad de un recursos productivos es lo que se pierde por no haberlo utilizado en la mejor alternativa fuera del proyecto.



91

FACTORES PRODUCTIVOS PROPIOS

- 1º Plantear un listado de alternativas no productivas fuera del proyecto.
- 2º Seleccionar la mejor de ellas
- 3º Asignar el costo de oportunidad al recurso productivo
- 4º Colocar el ítem correspondiente al factor en el flujo del proyecto.

92

FACTORES PRODUCTIVOS AJENOS

- 1º Plantear un listado de alternativas de pago del factor.
- 2º Seleccionar la más conveniente. Incluye el análisis de determinar la mejor forma de pagar el factor.
- 3º Asignar el costo de oportunidad al recurso productivo.
- 4º Colocar el ítem correspondiente al factor en el flujo del proyecto.

93

TALLER

- Formar de grupos en función de los proyectos reales identificados.
- Identificar el “problema a solucionar” o la “oportunidad detectada” enunciando la necesidad humana a satisfacer.
- Identificar otras alternativas y explicar el por qué de la alternativa elegida.
- ¿Cómo piensa realizar el estudio de mercado? (Ya sean usuarios o compradores).
- Identificar los beneficios del proyecto.
- Identificar los costos del proyecto.

94

94

Construcción del Flujo Financiero

Evaluación: Instalar un fábrica de maletines versus no hacerlo

Se trata de una fábrica de maletines que operará en los próximos 5 años, para ello se tiene que comprar maquinarias que cuestan \$100.000, su valor residual al cabo de dicho período se estima que será de \$10.000.

- ⇒ Materiales: Cuero \$ 50 por maletín y accesorios \$ 20 por maletín
- ⇒ Mano de Obra: 3 obreros a un costo salarial anual de \$ 10.400
- ⇒ Ventas estimadas: 700 unidades al año
- ⇒ Precio de Venta estimado: \$ 180 la unidad.
- ⇒ Alquiler anual del galpón donde se instalará la fábrica \$ 15.000.
- ⇒ Se necesita hacer una inversión en Capital de Trabajo por \$ 7.000
- ⇒ Tasa de Descuento 10%

95

TABLERO DE REFERENCIAS

Tasa de Descuento	10,00%
Ventas	
Cantidad	700
Precio	180
Mano de Obra	
Obreros	3
Costo laboral anual	10.400
Materiales	
Precio del cuero por maletín	50
Precio de las accesorios	20
Alquiler del Galpón	
Costo por año	15.000
Inversión	
Maquinarias	100.000
Valor de Recupero	10.000
Inv.en Cap.de Trab.	7.000

96

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Inversión en Cap.de Trab.	-	7.000				7.000
Inversión Maquinarias	-	100.000			-	10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	30.800	30.800	30.800	47.800

97

Devengado vs Percibido

Suponga que evalúa un proyecto a 5 años. Necesita para iniciar la actividad un rodado que cuesta \$ 10.000.

Para la contabilidad y para la AFIP tiene una duración de 5 años años (20% anual). O sea que para esas dos formas de evaluar el impacto de la inversión el rodado valdrá \$ 0 al fin del año N°5.

Sin embargo usted a averiguado que en el mercado se podrá vender en esa oportunidad a \$ 1.500.

¿Cuál es el tratamiento de este tema en la contabilidad, en la DDJJ de Impuesto a las Ganancias y en el Flujo Financiero para evaluar el proyecto?

Contabilidad y DDJJ de Impuesto a las Ganancias

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Amortización Rodado	-	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

Flujo de Beneficios Netos

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Inversión En Rodado	-	10.000				
Valor de Recupero Rodado						1.500

98

FLUJO DE BENEFICIOS NETOS

Concepto/Período	0	1	2	3	4	5
Ingresos		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Egresos						
Sueldos		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Materia prima		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Gastos		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Amortizaciones		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Rtado. Antes de Imp.		Suma Alg.				
Impuesto a la Renta		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Rtado. Después de Imp.		Suma Alg.				
Amortizaciones		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Inversiones						
Inmuebles	(-)					(+)
Equipos	(-)					(+)
Capital de Trabajo	(-)					(+)
Flujo de Benef. Netos	Suma Alg.					

99

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo con Impuesto a la Renta

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Impuesto a las Ganancias (35%)	-	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780
Resultado Contable d/imp.		7.020	7.020	7.020	7.020	7.020
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	27.020	27.020	27.020	44.020

100

IMPACTO DE LOS IMPUESTOS EN EL FLUJO DE BENEFICIOS NETOS

NACIONALES

- Impuesto al Valor Agregado.
- Impuesto a las Ganancias.
- Impuesto a la Renta Mínima Presunta.

101

IMPACTO DE LOS IMPUESTOS EN EL FLUJO DE BENEFICIOS NETOS

PROVINCIALES

- Impuesto a los Ingresos Brutos.
- Impuestos Patrimoniales (Inmobiliario y Patentes)
- Impuesto de Sellos.

102

Temario



BLOQUE IV

Determinación de la Rentabilidad Económica- El Impacto Financiero

Análisis Económico

- Valor Actual Neto (V.A.N.).
- Tasa Interna de Retorno (T.I.R.).
- Período de Recuperación de la Inversión (P.R.I.).
- Costo Anual Equivalente (C.A.E.).

Impacto Financiero

- Cuadro de Fuentes y Usos de Fondos.

103

Análisis Económico de Proyectos

¿Es rentable o no ejecutar el proyecto?

Principales Indicadores de Rentabilidad

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Costo Anual Equivalente (CAE)

104

Análisis Económico - Objetivos

- **A partir del Flujo de Beneficios Netos se calculan los distintos indicadores de evaluación o criterios de selección.**
- **Desde el punto de vista económico se pretende sintetizar prácticamente en un solo número toda la información procesada, para conocer si el proyecto es o no rentable, y si hay más de una alternativa, seleccionar la que resulte óptima.**
- **Los indicadores no son excluyentes entre sí, son una “batería” de indicadores.**

105

Valor Actual Neto (VAN)

- ⇒ **El VAN se define como la suma algebraica de los beneficios netos del proyecto actualizados al momento cero, utilizando la tasa del costo de oportunidad de los fondos propios.**
- ⇒ **Nos informa sobre el resultado neto del proyecto, medido al momento inicial, luego de deducir de los beneficios, todos los costos de oportunidad, incluido el costo de oportunidad del capital.**
- ⇒ **La regla de decisión cuando se utiliza el VAN para medir la rentabilidad de un proyecto de inversión, es que este indicador sea positivo, o sea que los beneficios superan los costos económicos relevantes.**

106

¿Qué es el VAN?

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{VF_t}{(1+i_{cp})^t} - I_0$$

VAN	=	VP de los flujos de efectivo esperados futuros	-	Costo del proyecto
		<i>Cuál es el valor del proyecto</i>		<i>Cuál es su costo</i>

107

Valor Actual Neto (VAN)

- ⇒ Que el VAN sea positivo asegura que el Valor Actual de los Beneficios (VAB) sea mayor que el Valor Actual de los Costos (VAC), es decir que se produce un incremento neto de riqueza para quién emprende el proyecto.
- ⇒ Si se comparan varios proyectos mutuamente excluyentes, es preferible el de mayor VAN, pues resulta óptima la asignación de los recursos. En ese caso, los proyectos deben ser comparables en duración y riesgo.
- ⇒ El VAN positivo también indica que, como el flujo se ha realizado diferencialmente en relación a la “situación optimizada sin proyecto”, que si no se realiza el proyecto, se ha hecho el mejor uso alternativo de los insumos.

108

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Impuesto a las Ganancias (35%)	-	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780
Resultado Contable d/imp.		7.020	7.020	7.020	7.020	7.020
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	27.020	27.020	27.020	44.020
Coefficiente de descuento	1,00	1,10	1,21	1,33	1,46	1,61
Flujo Descontado	-	107.000	24.564	22.331	20.301	18.455

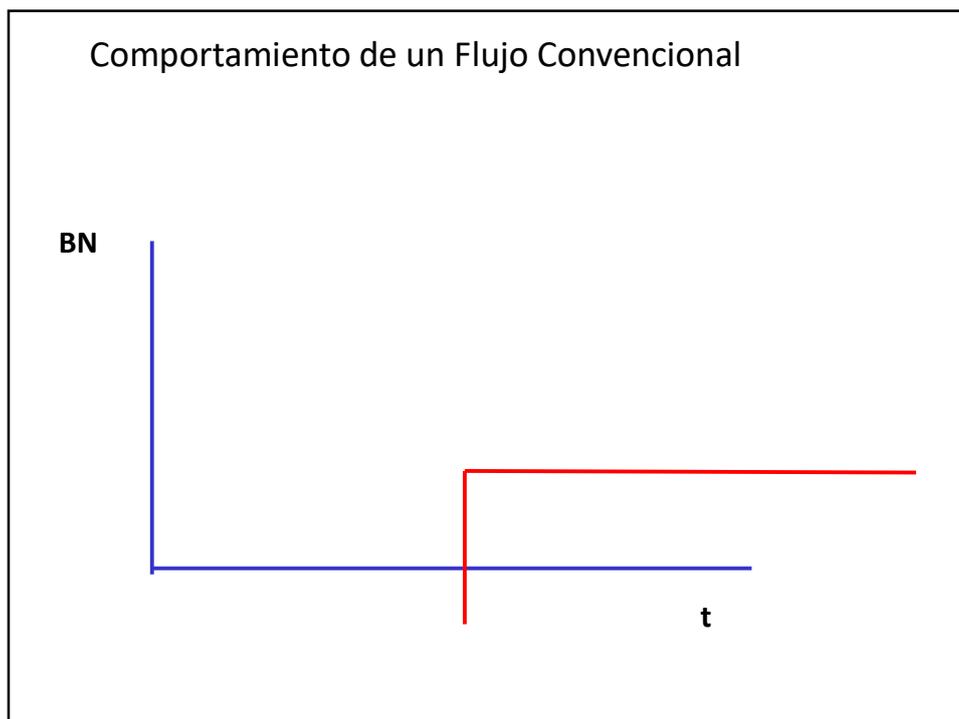
V.A.N. (10%) 5.983 *Sumando Valores Netos*
V.A.N. (10%) 5.983 *Insertando Función Excel*

109

Valor Actual Neto - V.A.N.

- ⇒ En los casos en que el proyecto presenta un “flujo bien comportado” cuando la tasa de interés aumenta el VAN disminuye, como consecuencia que cada término positivo pierde importancia relativa.
- ⇒ O sea que cada componente del flujo de beneficios netos es menor mientras más lejos esté en el tiempo, respecto al momento inicial.
- ⇒ Mientras mayor sea la tasa de costo de oportunidad, menor será el VAN, a igualdad de los demás elementos.

110



111

Variación del VAN según la Tasa de Descuento

7%	15.908
8%	12.453
9%	9.147
10%	5.983
11%	2.952
12%	47
13%	- 2.737

112

Tasa Interna de Retorno (TIR)

- ⇒ La tasa interna de retorno, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos. La TIR, como su nombre lo indica, representa cuál es el rendimiento del proyecto independientemente de la tasa de costo de oportunidad del capital que se tome en cuenta.
- ⇒ La TIR representa el rendimiento neto del proyecto (neto de todos los costos, menos el interés de los fondos propios).
- ⇒ La regla de decisión es que para que un proyecto sea conveniente, la TIR debe ser mayor a la tasa de costo de oportunidad del capital (TCO) relevante.

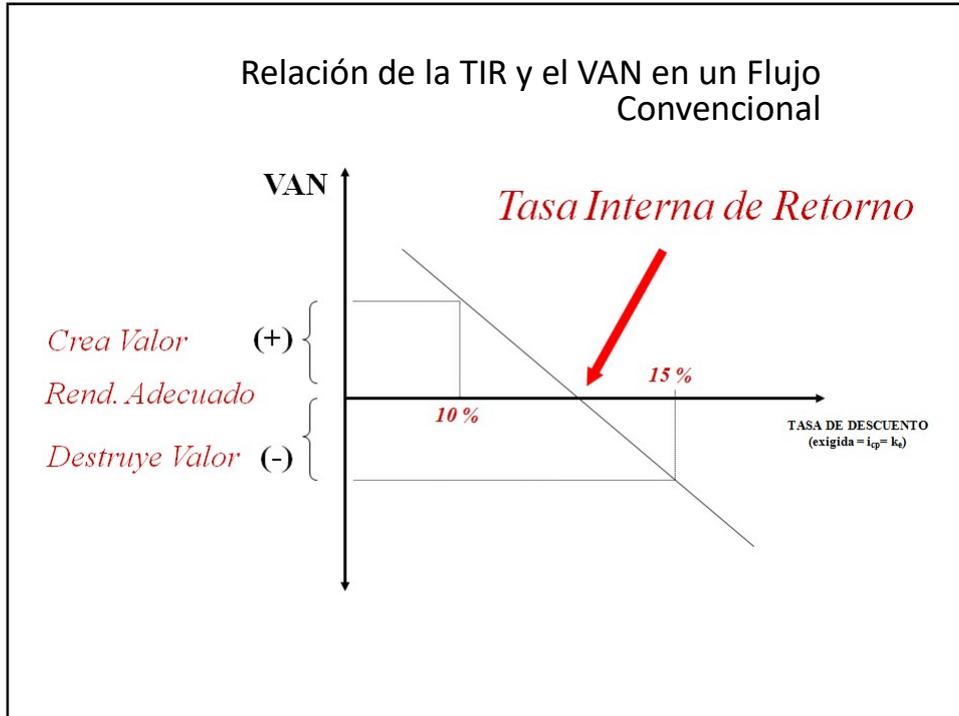
113

Tasa Interna de Retorno (TIR)

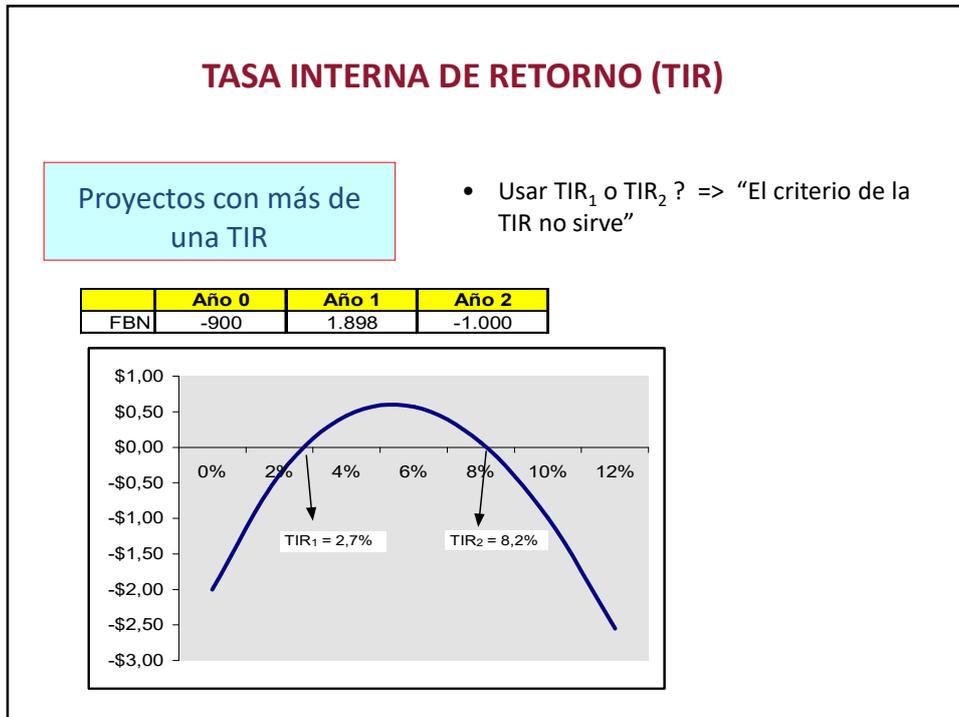
La TIR es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos.

$$VAN = 0 = S \left(VF_t / (1 + TIR)^t - I \right)$$

114



115



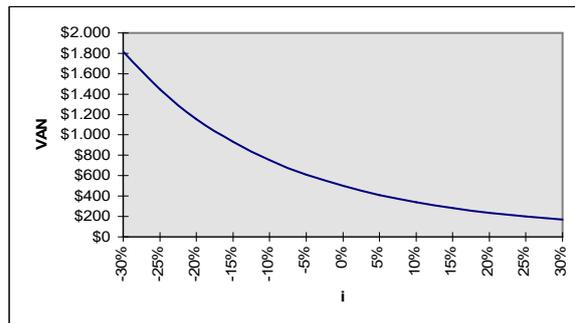
116

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Proyectos sin TIR

- No hay TIR para comparar con i_{cp}

	Año 0	Año 1	Año 2
FBN	1.000	-3.000	2.500



117

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Impuesto a las Ganancias (35%)	-	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780
Resultado Contable d/imp.		7.020	7.020	7.020	7.020	7.020
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	27.020	27.020	27.020	44.020
Coefficiente de descuento	1,00	1,10	1,21	1,33	1,46	1,61
Flujo Descontado	-	107.000	24.564	22.331	20.301	18.455

T.I.R. 12,0166%

118

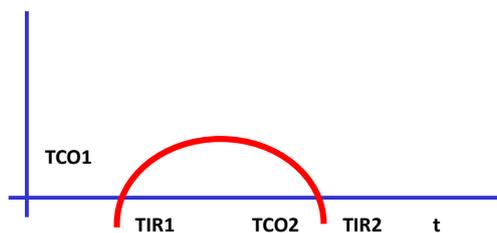
Limitaciones de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

- ⇒ Que haya más de una TIR.
- ⇒ Que no haya ninguna TIR.
- ⇒ Supone que los flujos de fondo se reinvierten a la misma tasa TIR (lo cual no es cierto, excepto cuando la tasa de costo de oportunidad coincide con la TIR).
- ⇒ Esto último puede generar errores para seleccionar el óptimo entre varios proyectos mutuamente excluyentes.

119

Limitaciones de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Si el proyecto no es bien comportado, la relación entre el VAN y la tasa de descuento puede tener otras formas.



⇒ Nótese que en este caso el proyecto tiene múltiples TIR, creándose una indefinición acerca de cual es la que debe utilizarse, lo que invalida a este indicador para la toma de decisiones.

⇒ En síntesis, el uso de la tasa interna de retorno como criterio para evaluar la rentabilidad sólo es útil cuando los proyectos son "bien comparados", lo que da lugar a la existencia de una sola TIR.

120

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRm)

Cuando se comparan dos o más proyectos, los criterios de VAN y TIR pueden no coincidir porque la TIR supone que los fondos que libera (o absorbe) el proyecto se colocan u obtienen a la misma tasa TIR, lo cual no es necesariamente cierto, ya que la tasa de costo de oportunidad difícilmente coincide con la TIR.

Si en lugar de la TIR se obtiene la tasa de retorno que contemple la tasa de costo de oportunidad para los fondos que absorbe o libera el proyecto, dicha TIR modificada conduce a igual criterio de selección que el VAN

121

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRm)

Para el cálculo de la TIR modificada, los flujos netos negativos se actualizan al momento inicial del proyecto a la tasa de costo de oportunidad, mientras que los flujos netos positivos se llevan al momento final del proyecto con la misma tasa, obteniéndose la TIR modificada mediante la siguiente fórmula:

$$TIRm = ((VFfp / -VANfn)^{(1/n)}) - 1$$

Donde: TIRm = tasa interna de retorno modificada

VFfp = valor futuro del flujo de fondos netos positivos (al momento final del proyecto) calculados a la tasa de costo de oportunidad

VANfn = valor actual neto de los flujos de fondos negativos, descontados a la tasa de costo de oportunidad

n = total de períodos del proyecto

122

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Impuesto a las Ganancias (35%)	-	3.780	3.780	3.780	3.780	3.780
Resultado Contable d/imp.		7.020	7.020	7.020	7.020	7.020
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	27.020	27.020	27.020	44.020
Coficiente de descuento	1,00	1,10	1,21	1,33	1,46	1,61
Flujo Descontado	-	107.000	24.564	22.331	20.301	18.455

T.I.R. 12,0166%
T.I.R. MODIFICADA 11,2035%

123

Período de Recuperación de la Inversión - P.R.I.

⇒ Se define como la cantidad de períodos necesarios para recuperar el capital invertido, conjuntamente con los intereses del costo de oportunidad de ese capital.

⇒ No sirve para analizar sin una situación de referencia, por ejemplo la política económica que se espera, o cuantos años más se quiere tener actividad económica.

⇒ No necesariamente el proyecto que se recupera más rápido el capital es el mejor.

124

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	- 31.200	- 31.200	- 31.200	- 31.200
Materiales	-	49.000	- 49.000	- 49.000	- 49.000	- 49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	- 15.000	- 15.000	- 15.000	- 15.000
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	- 20.000	- 20.000	- 20.000	- 20.000
Resultado Contable a/imp.		10.800	10.800	10.800	10.800	10.800
Impuesto a las Ganancias (35%)	-	3.780	- 3.780	- 3.780	- 3.780	- 3.780
Resultado Contable d/imp.		7.020	7.020	7.020	7.020	7.020
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	27.020	27.020	27.020	44.020
Coefficiente de descuento		1,00	1,10	1,21	1,33	1,46
Flujo Descontado	-	107.000	24.564	22.331	20.301	18.455

125

Período de Recuperación de la Inversión – P.R.I.

Mide el número de años que se necesitarán para que los
beneficios netos **no descontados**
(flujos de caja netos positivos) amorticen la inversión.

P.R.I. : Entre 3 a 4 Periodos

126

Alternativa, P.R.I.

Mide el número de años que se necesitarán para que los beneficios netos **descontados** (flujos de caja netos positivos) amorticen la inversión.

P.R.I. : Entre 4 a 5 Períodos

127

Costo Anual Equivalente – CAE

- Es un indicador que se usa cuando es muy difícil estimar monetariamente los beneficios del proyecto. Por lo tanto “se supone” que el VAB es mayor que el VAC, y se aplica la regla de minimizar los costos.
- Calcular el Costo Anual Equivalente consiste en transformar el Valor Actual de los Costos de un proyecto en una anualidad vencida a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

128

Costo Anual Equivalente-CAE (continuación)

- El VAC no es suficiente para tomar una decisión porque depende los años que dure el proyecto
- El costo que se minimiza incluye tanto la inversión y los gastos de operación, como el costo de oportunidad de esos conceptos, considerados a la tasa de descuento correspondiente.

129

Costo Anual Equivalente: Ejemplo

Reemplazar un equipo

Si decido **reemplazar** un equipo por uno nuevo
¿cuál es el que más me conviene?

Concepto	Máq. A	Máq B
Costo de la Inversión	5.000	6.000
Costo de Operación	1.200	1.000
Vida útil	3 años	4 años
Valor de Desecho	500	600

Tasa requerida = 10 %

130

Reemplazar un equipo

¿Nos brinda información correcta el **V.A.C.** de este flujo?

Tipo de Máq/Año	<i>m0</i>	<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>
Máq. A	- 5.000	- 1.200	- 1.200	- 700	
Máq B	- 6.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 400

Si el número de años es compatible, se puede utilizar la cadena de reemplazos

131

Proyectos repetibles

Flujo de la CADENA DE REEMPLAZOS y cálculo del **V.A.C.**

Tipo de Máq/Año	<i>m0</i>	<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	<i>m5</i>	<i>m6</i>	<i>m7</i>	<i>m8</i>	<i>m9</i>	<i>m10</i>	<i>m11</i>	<i>m12</i>	V.A.C.
Máq. A	- 5.000	- 1.200	- 1.200	- 700										
				- 5.000	- 1.200	- 1.200	- 700							
							- 5.000	- 1.200	- 1.200	- 700				
Total Máq.A	- 5.000	- 1.200	- 1.200	- 5.700	- 1.200	- 1.200	- 5.700	- 1.200	- 1.200	- 5.700	- 1.200	- 1.200	- 700	- 20.847
Máq B	- 6.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 400									
				- 6.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 400						
									- 6.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 400	
Total Máq.B	- 6.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 6.400	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 6.400	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 400	- 18.830

132

Costo Anual Equivalente (CAE)

¿Y si el número de años de vida útil de cada máquina hace imposible comparar los flujos repetibles?
Se utiliza el **C.A.E.**

$$VA = A \times [(1+i)^n - 1] / [(1+i)^n \cdot i]$$

CAE ↓

DISTINTA VIDA ÚTIL => USAR ANUALIDAD

133

Costo Anual Equivalente (CAE)

Cálculo del **C.A.E.**

Tipo de Máq/Año	<i>m0</i>	<i>m1</i>	<i>m2</i>	<i>m3</i>	<i>m4</i>	V.A.C.	C.A.E.
Máq. A	- 5.000	- 1.200	- 1.200	- 700		- 7.609	- 3.060
Máq B	- 6.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 400	- 8.760	- 2.764

Se puede calcular, aplicando la [anualidad](#) ó con la herramienta de excel: [PAGO](#)

134

Costo Anual Equivalente-CAE (continuación)

- El CAE se utiliza mucho en proyectos sociales. Es muy útil también relacionarlo con las unidades de servicios prestados. Debe elegirse el menor CAE por beneficiario
- ¿Es válido comparar los CAE si los periodos de tiempo son diferentes? SI , porque el CAE independiza del tiempo. El flujo es repetible

135

Vida útil: Método Económico

Momento óptimo de reemplazo

Los **costos de operación** y el **valor residual** cambian con el paso del tiempo

Vida útil	1	2	3	4	5	6
Inversión	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000
Costo de Operac.	- 350	- 385	- 424	- 466	- 512	- 564
V.Desecho	800	640	512	410	328	262

¿En qué año conviene reemplazar?

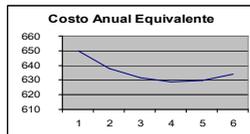
136

Vida útil: Método Económico

Vida útil	1	2	3	4	5	6
Inversión	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000
Costo de Operac.	- 350	- 385	- 424	- 466	- 512	- 564
V.Desecho	800	640	512	410	328	262

Cálculo del C.A.E.

Reemp.en el año:	0	1	2	3	4	5	6	V.A.C.	C.A.E.
1	- 1.000	450						- 591	650
2	- 1.000	- 350	255					- 1.107	638
3	- 1.000	- 350	- 385	88				- 1.570	631
4	- 1.000	- 350	- 385	- 424	- 56			- 1.993	629
5	- 1.000	- 350	- 385	- 424	- 466	- 184		- 2.387	630
6	- 1.000	- 350	- 385	- 424	- 466	- 512	- 302	- 2.762	634



Conviene reemplazar en el 4º año

137

Temario



BLOQUE V

Determinación del Impacto del Financiamiento Externo

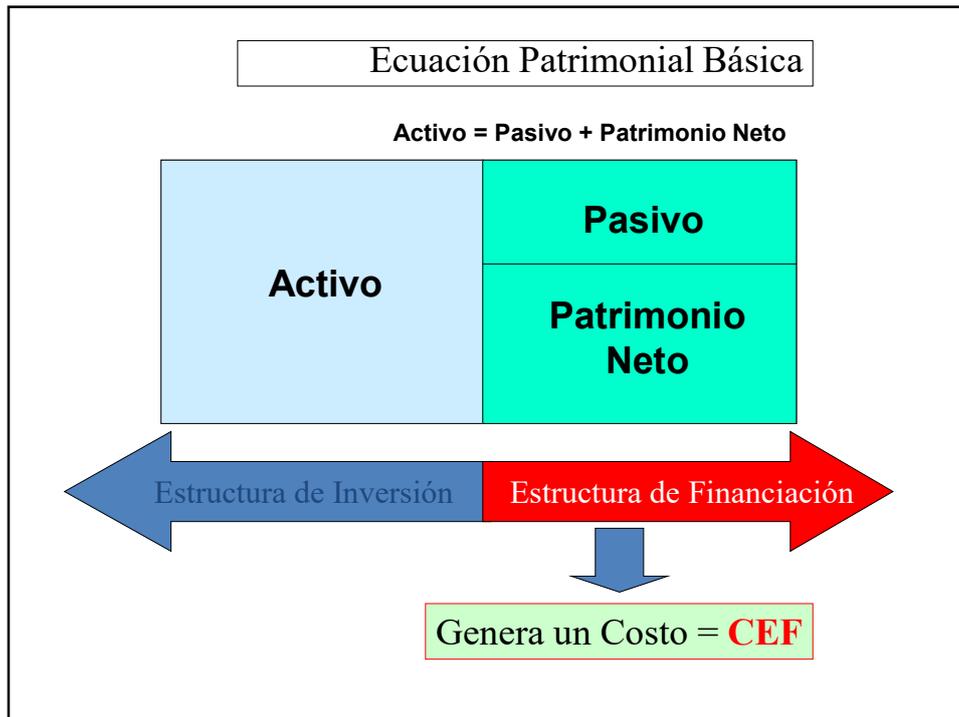
Apalancamiento Financiero

- Positivo
- Negativo
- Neutro

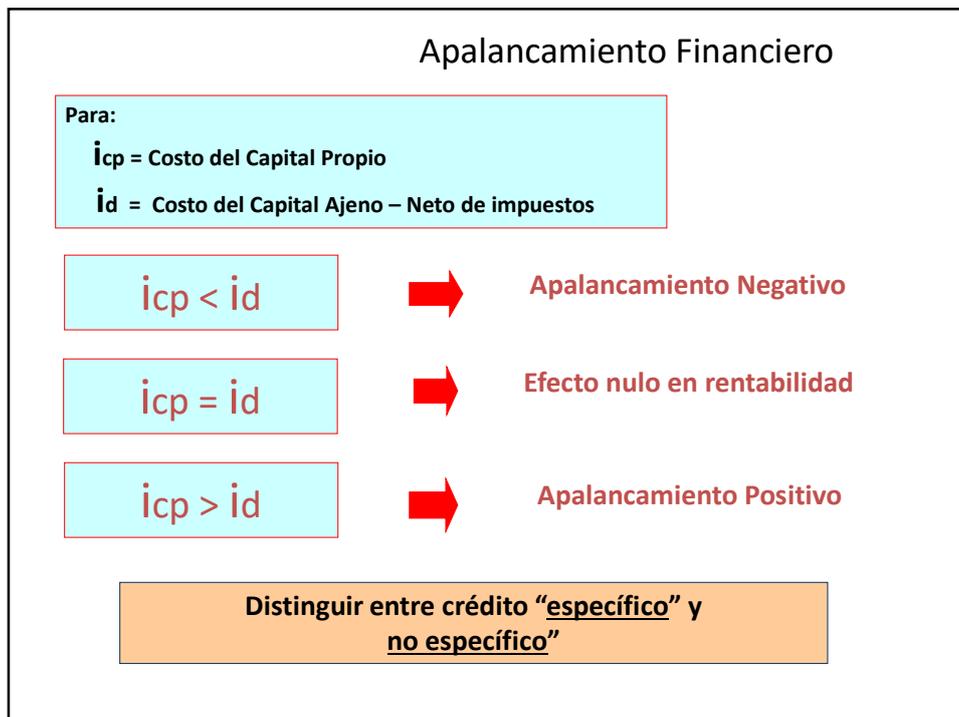
Sistemas de amortización del Capital

- Alemán
- Francés
- Americano

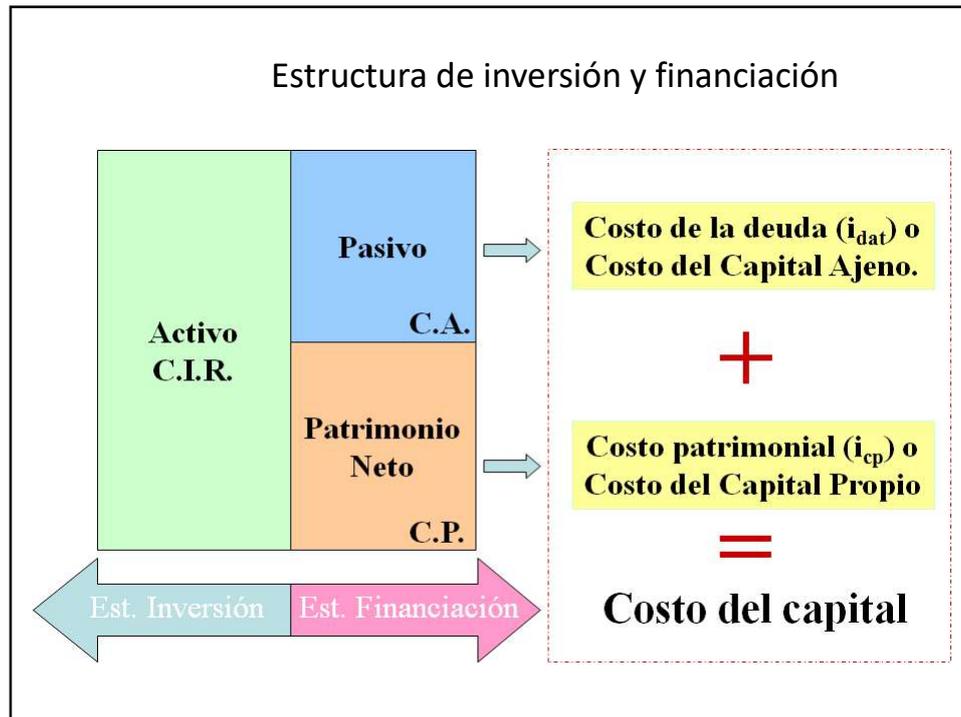
138



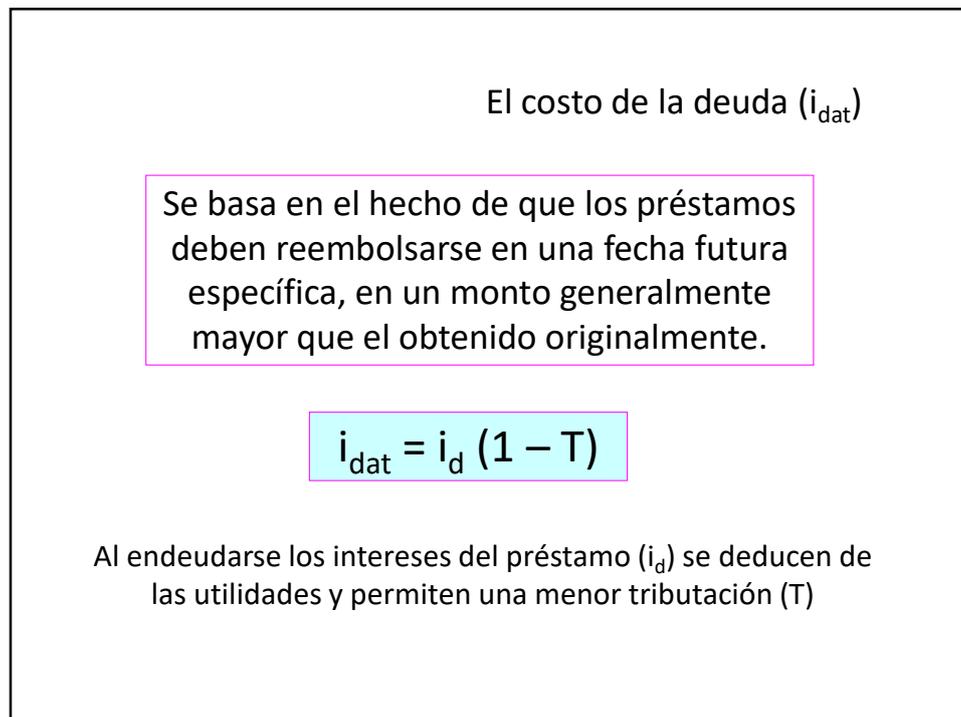
139



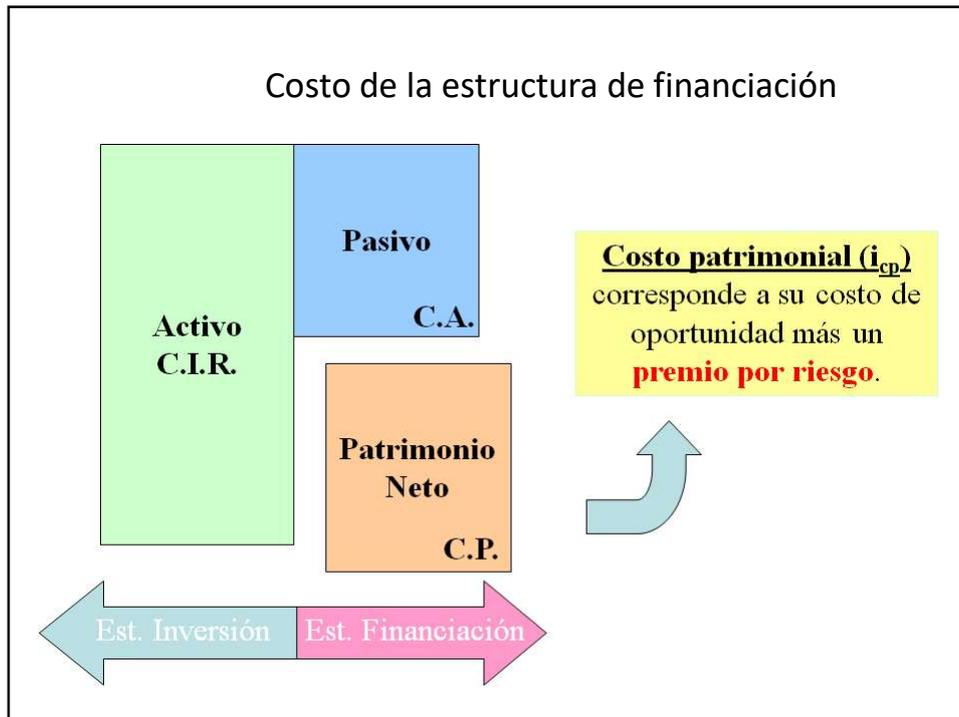
140



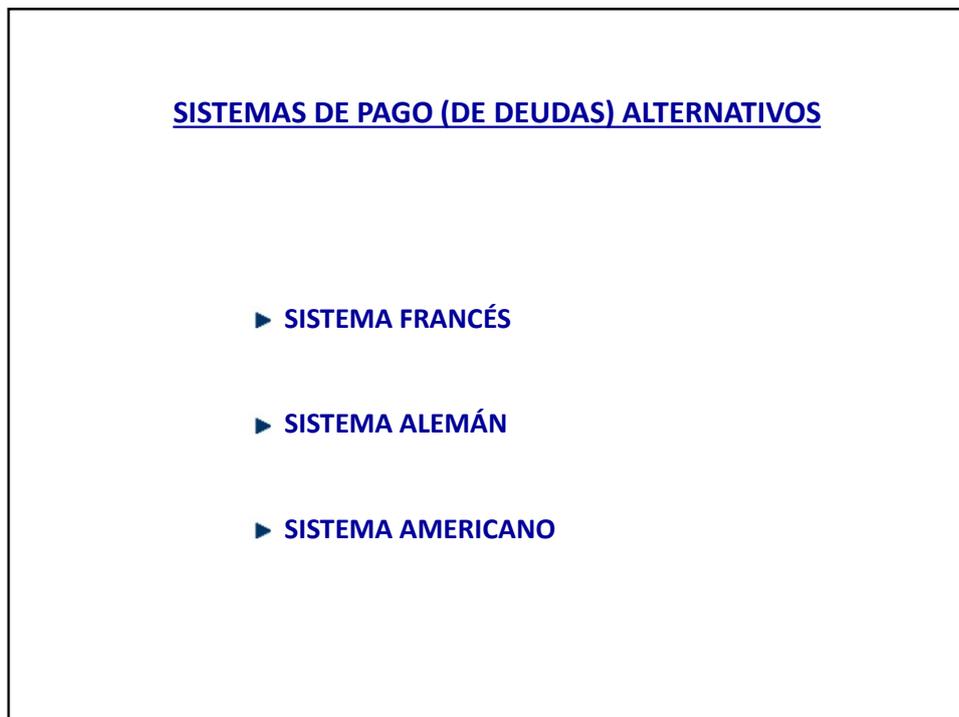
141



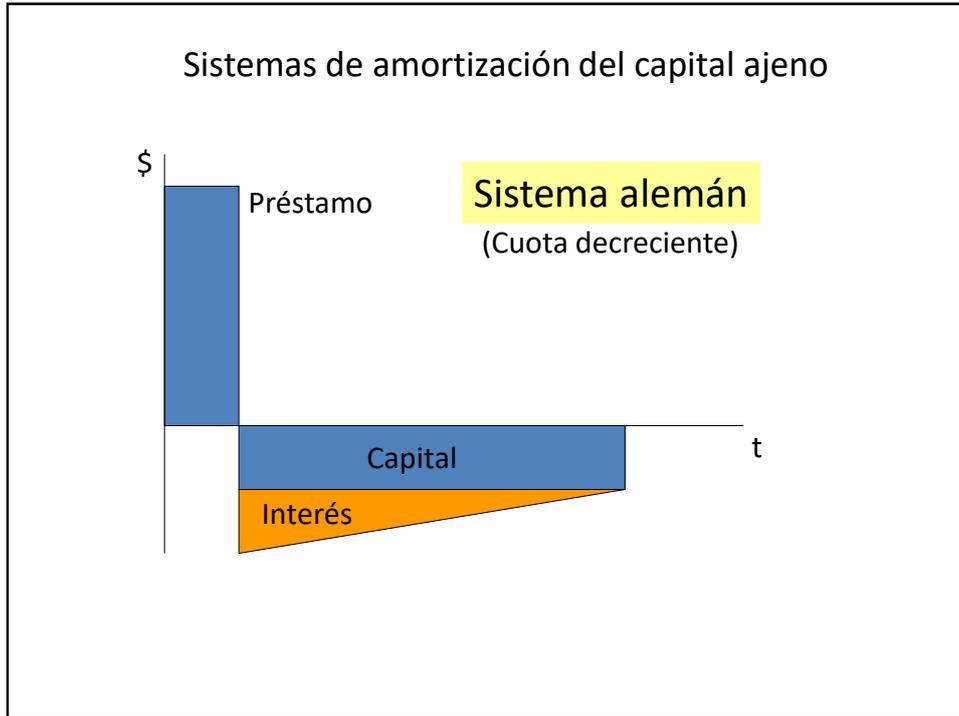
142



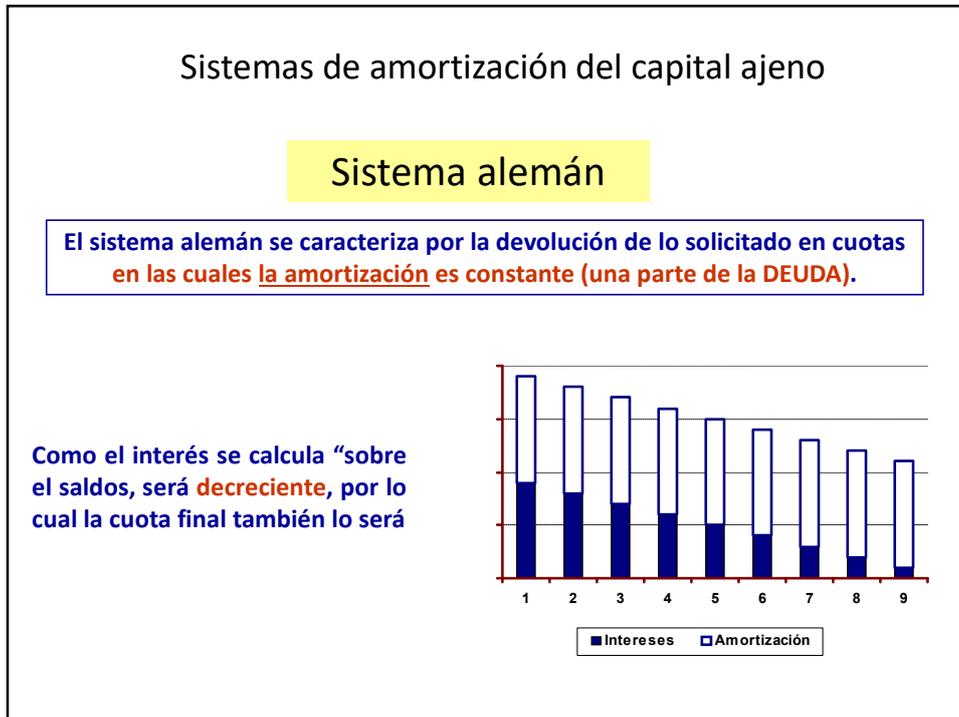
143



144



145



146

Crédito Solicitado

Capital	30.000
Cantidad de Cuotas	5
Tasa de Interés	18,00%
Sistema	Alemán

SALDO	CAPITAL	INTERES	CUOTA
30.000	6.000	5.400	11.400
24.000	6.000	4.320	10.320
18.000	6.000	3.240	9.240
12.000	6.000	2.160	8.160
6.000	6.000	1.080	7.080

147

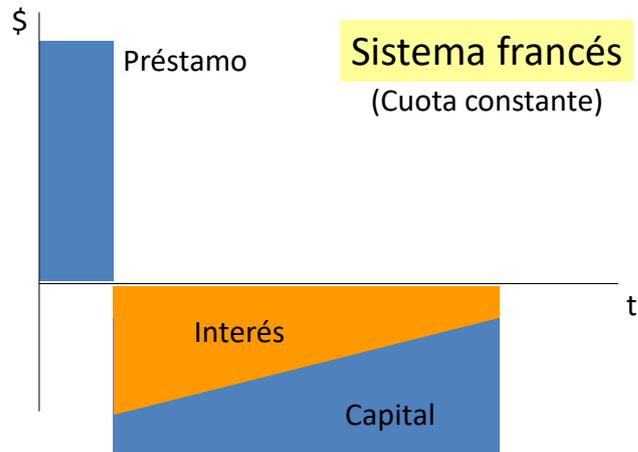
Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Intereses de la Deuda	-	5.400	4.320	3.240	2.160	1.080
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		5.400	6.480	7.560	8.640	9.720
Impuesto a las Ganancias	-	1.890	2.268	2.646	3.024	3.402
Resultado Contable d/imp.		3.510	4.212	4.914	5.616	6.318
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Ingreso del Crédito	30.000					
Pago de Cuotas (capital)	-	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	77.000	17.510	18.212	18.914	19.616

V.A.N. (10%)	4.749
T.I.R.	12,1197%
T.I.R. MODIFICADA	11,3247%

148

Sistemas de amortización del capital ajeno



149

Sistemas de amortización del capital ajeno

Sistema francés

El sistema francés se caracteriza por la devolución de lo solicitado en cuotas iguales entre sí (anualidades).

La fórmula de cálculo de cada anualidad se realiza despejando CUOTA en la fórmula de valor actual de una anualidad.

$$C = \frac{VA}{\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i}}$$

150

Crédito Solicitado

Capital	30.000
Cantidad de Cuotas	5
Tasa de Interés	18,00%
Sistema	Francés

SALDO	CAPITAL	INTERES	CUOTA
30.000	4.193	5.400	9.593
25.807	4.948	4.645	9.593
20.859	5.839	3.755	9.593
15.020	6.890	2.704	9.593
8.130	8.130	1.463	9.593

CUOTA ANUAL - \$ 9.593,34 *Fórmula Pago (Excel)*

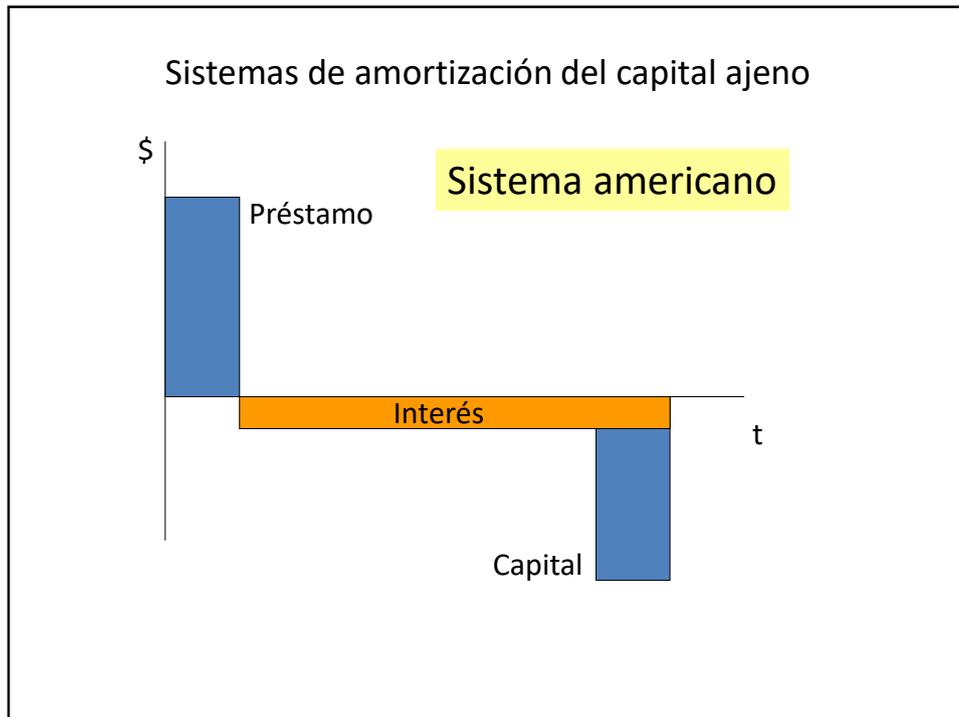
151

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	49.000	49.000	49.000	49.000	49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Intereses de la Deuda	-	5.400	4.645	3.755	2.704	1.463
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		5.400	6.155	7.045	8.096	9.337
Impuesto a las Ganancias	-	1.890	2.154	2.466	2.834	3.268
Resultado Contable d/imp.		3.510	4.001	4.580	5.263	6.069
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Ingreso del Crédito	30.000					
Pago de Cuotas (capital)	-	4.193	4.948	5.839	6.890	8.130
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	77.000	19.317	19.052	18.741	18.373

V.A.N. (10%)	4.630
T.I.R.	12,1330%
T.I.R. MODIFICADA	11,2921%

152



153

Crédito Solicitado

Capital **30.000**

Cantidad de Cuotas **5**

Tasa de Interés **18,00%**

Sistema **Americano**

SALDO	CAPITAL	INTERES	CUOTA
30.000	-	5.400	5.400
30.000	-	5.400	5.400
30.000	-	5.400	5.400
30.000	-	5.400	5.400
30.000	30.000	5.400	35.400

154

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		126.000	126.000	126.000	126.000	126.000
Mano de Obra	-	31.200	- 31.200	- 31.200	- 31.200	- 31.200
Materiales	-	49.000	- 49.000	- 49.000	- 49.000	- 49.000
Alquiler del Galpón	-	15.000	- 15.000	- 15.000	- 15.000	- 15.000
Intereses de la Deuda	-	5.400	- 5.400	- 5.400	- 5.400	- 5.400
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	- 20.000	- 20.000	- 20.000	- 20.000
Resultado Contable a/imp.		5.400	5.400	5.400	5.400	5.400
Impuesto a las Ganancias	-	1.890	- 1.890	- 1.890	- 1.890	- 1.890
Resultado Contable d/imp.		3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Ingreso del Crédito	30.000					
Pago de Cuotas (capital)		-	-	-	-	- 30.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	- 7.000					7.000
Maquinarias	- 100.000					10.000
Flujo de Beneficios Netos	- 77.000	23.510	23.510	23.510	23.510	10.510

V.A.N. (10%)	4,049
T.I.R.	12,2108%
T.I.R. MODIFICADA	11,1334%

155

Temario



BLOQUE VI

Análisis del Riesgo en la Evaluación de Proyectos

Sensibilización de variables

- Unidimensional
- Bidimensional
- Escenarios

Análisis estocástico

- Modelo de Montecarlo
- Crystal Ball

156

ANÁLISIS DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS

- La mayor parte de los proyectos de inversión enfrentan problemas importantes durante las diversas etapas de implementación. Esos problemas pueden ser destructivos desde el punto de vista financiero para la empresa.
- La evaluación de proyectos tiene como objetivo básico ayudar a decidir hacia el futuro y ello implica que se hacen estimaciones sobre el posible comportamiento de un gran número de variables que se refieren a hechos por ocurrir.
- Existen variables de muy difícil cuantificación y ello supone aceptar un cierto margen de error, por lo cual, los indicadores que resultan del procesamiento de los datos tienen limitaciones derivadas de dichos errores.

157

ANÁLISIS DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS - Continuación

- Por su parte, el margen de error aludido deriva de que difícilmente exista certidumbre sobre un hecho futuro, pues sobre éstos puede existir riesgo o incertidumbre.
- Existe riesgo cuando se puede asignar una probabilidad de ocurrencia al evento (hecho futuro) bajo estudio, en función de la experiencia pasada.
- Cuando es imposible identificar el valor que puede tomar una variable con su probabilidad de ocurrencia, se enfrenta un problema de incertidumbre.

158

ANÁLISIS DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS - Continuación

- El riesgo puede ser considerado en las evaluaciones de decisiones de diferentes maneras. Así, los riesgos asegurables (que pueden ser cubiertos mediante el pago de una prima de seguro), pueden incluirse en la evaluación computando como costo la magnitud de las primas asociadas con los mismos.
- Los riesgos no asegurables, tienen una solución no tan obvia. Pueden ser computados, calculando el valor esperado de la variable respectiva (suma de productos de valores esperados por su respectiva probabilidad de ocurrencia).

159

ANÁLISIS Y MANEJO DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS - Continuación

- Por su parte, el origen de la incertidumbre puede ser muy variado. Por ejemplo, cambios en los gustos, cambios tecnológicos, cambios en las normas que regulan las actividades bajo estudio, o simplemente falta de aplicación de las mismas (inseguridad jurídica), etc.
- En otros casos existen situaciones que pueden darse o no en el futuro (por ejemplo hechos que dependen del éxito de una negociación, de descubrimientos científicos, etc.).
- No obstante que existan limitaciones derivadas de las estimaciones futuras que se deben realizar, prescindir de las mismas significaría dejar libradas las decisiones a un análisis cualitativo o simplemente a la intuición, lo que no resulta razonable

160

ANÁLISIS Y MANEJO DEL RIESGO EN LOS PROYECTOS - Continuación

- Cuando el proyecto utiliza financiamiento externo, y compromete garantías el análisis de riesgo debe formar parte de la evaluación.
- Generalmente los proyectos más rentables están asociados a mayor riesgo.
- Existen métodos para incorporar el análisis de riesgo a los evaluaciones de los proyectos.

161

1) Aceptar solamente proyectos de bajo riesgo y rápida recuperación.

- Implica usar una Tasa de Rentabilidad aceptable más alta.
- Muchos proyectos resultarán inaceptables, reduciendo las opciones de la empresa y dejándoselas a los competidores.
- Una empresa excesivamente aversa al riesgo puede terminar desapareciendo en el mediano plazo.

162

2) Cuantificar el riesgo de las variables del proyecto

En vez de evitar el riesgo conviene cuantificarlo y determinar el riesgo máximo que la organización está dispuesta a tolerar

PRIMERO:

Determinar las variables críticas del proyecto

LUEGO:

Medir su grado de sensibilidad.

163

2) Cuantificar el riesgo de las variables del proyecto

a) Análisis de sensibilidad.

i) Uni-dimensional

ii) Bi-dimensional

b) Análisis de escenarios (Multi-dimensional)

c) Análisis estocásticos

164

a) Análisis de sensibilidad

i) Uni-dimensional

Cuando se confecciona el flujo financiero del proyecto se vuelcan valores del futuro y necesariamente se debe “estimar valores” eligiendo uno de los escenarios de probable concreción.

Se analiza el comportamiento del VAN como resultado de la variación de sus variables fundamentales. Es un factor de decisión conocer “hasta donde” soporta el proyecto la variación de alguna variable estimada, y si continúa siendo rentable ante determinados cambios.

El análisis de sensibilidad se realiza en torno al “Escenario Base” de la evaluación. Ese escenario debe corresponder al de más probable ocurrencia.

165

TABLERO DE CONTROL

Instalar la fábrica de maletines

“Situación base”

TABLERO DE REFERENCIAS

Tasa de Descuento	10,00%
Ventas	
Cantidad	700
Precio	180
Mano de Obra	
Obreros	3
Costo laboral anual	10.400
Materiales	
Precio del cuero por maletín	50
Precio de las accesorios	20
Alquiler del Galpón	
Costo por año	15.000
Inversión	
Maquinarias	100.000
Valor de Recupero	10.000
Inv.en Cap.de Trab.	7.000

166

TABLERO DE CONTROL
Instalar la fábrica de maletines

TABLERO DE REFERENCIAS

Tasa de Descuento	10,00%
Ventas	
Cantidad	677,93
Precio	180
Mano de Obra	
Obreros	3
Costo laboral anual	10.400
Materiales	
Precio del cuero por maletín	50
Precio de las accesorios	20
Alquiler del Galpón	
Costo por año	15.000
Inversión	
Maquinarias	100.000
Valor de Recupero	10.000
Inv.en Cap.de Trab.	7.000

167

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Concepto/Período	-	1	2	3	4	5
Ingresos		122.027	122.027	122.027	122.027	122.027
Mano de Obra	-	31.200	31.200	31.200	31.200	31.200
Materiales	-	47.455	47.455	47.455	47.455	47.455
Alquiler del Galpón	-	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Amortización maquinarias (-)	-	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Resultado Contable a/imp.		8.372	8.372	8.372	8.372	8.372
Impuesto a las Ganancias (35%)	-	2.930	2.930	2.930	2.930	2.930
Resultado Contable d/imp.		5.442	5.442	5.442	5.442	5.442
Amortización maquinarias (+)		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Inversiones						
Capital de Trabajo	-	7.000				7.000
Maquinarias	-	100.000				10.000
Flujo de Beneficios Netos	-	107.000	25.442	25.442	25.442	42.442

V.A.N. (10%)

-

T.I.R.

10,0000%

168

Flujo: Instalar la fábrica de maletines vs no hacerlo

Variable	Valor Original	Sensibilizada	% de cambio
Tasa de Descuento	10,00%	12,02%	20,20%
Ventas			
Cantidad	700	678	-3,14%
Precio	180	176,53	-1,93%
Mano de Obra			
Obreros	3	3,323	10,77%
Costo laboral anual	10.400	11.209	7,78%
Alquiler del Galpón			
Costo por Año	15.000	17.424	16,16%
Materiales			
Precio del cuero por maletín	50	53,47	6,94%
Precio de los accesorios	20	23,47	17,35%
Inversión			
Galpón y Maquinarias	100.000	108.144	8,14%
Valor de recuperero	10.000	365	-96,35%

169

a) Análisis de sensibilidad

ii) Bi-dimensional

¿Qué sucede si dos variables críticas varían simultáneamente?

Si lo hacen ambas en forma perjudicial para el proyecto, las posibilidades de una VAN negativo crecen.

Es necesario analizar los pares de variables críticas que influyen en el proyecto.

170

Variables PRECIO-CANTIDAD

HERRAMIENTA - EXCEL - TABLA

5.983	165	170	175	180	185	190	195
575	-49.150	-42.066	-34.981	-27.897	-20.813	-13.729	-6.645
600	-43.298	-35.905	-28.513	-21.121	-13.729	-6.337	1.055
625	-37.445	-29.745	-22.045	-14.345	-6.645	1.055	8.755
650	-31.593	-23.585	-15.577	-7.569	439	8.447	16.455
675	-25.741	-17.425	-9.109	-793	7.523	15.839	24.155
700	-19.889	-11.265	-2.641	5.983	14.607	23.231	31.855
725	-14.037	-5.105	3.827	12.759	21.691	30.623	39.555
750	-8.185	1.055	10.295	19.535	28.775	38.015	47.255
775	-2.333	7.215	16.763	26.311	35.859	45.407	54.955
800	3.519	13.375	23.231	33.087	42.943	52.799	62.655
825	9.371	19.535	29.699	39.863	50.027	60.191	70.355

171

b) Análisis de Escenarios

Se evalúa el VAN del proyecto a diferentes escenarios, en general: "optimista", "pesimista" y "escenario base"

Una vez determinado el VAN de cada escenario, se asignan probabilidades de ocurrencia a cada uno de ellos.

Finalmente se asume que el VAN para la toma de decisión final, es el valor esperado de los VAN de los diferentes escenarios ponderados por su probabilidad de ocurrencia.

172

Confección de Escenarios

VARIABLES CRÍTICAS	MÁS PROBABLE	PESIMISTA	OPTIMISTA
Cantidad	700	650	750
Precio	180	175	185
Precio del cuero por maletín	50	55	45
VAN	5.983	- 23.585	38.015

173

Confección de Escenarios

VARIABLES CRÍTICAS	MÁS PROBABLE	PESIMISTA	OPTIMISTA
Posibilidad de Ocurrencia	60%	15%	25%
VAN	5.983	- 23.585	38.015

VAN ESTIMADO PONDERADO	9.556
-------------------------------	--------------

174

c) Análisis Estocástico

Es similar al análisis de escenarios, pero en este caso se aprovecha el computador para generar valores de las principales variables sujetas a riesgo, obtenidos a partir de una curva de distribución estadística de dichos valores.

Modelo de Monte Carlo

175

d) Enfoque del Riesgo a través de la Tasa de Descuento (*)

- **Relación riesgo-rentabilidad:** en la medida que los inversores sean racionales, existe un trade off entre rentabilidad y riesgo. A mayor riesgo mayor será la rentabilidad exigida por los inversores. Si el riesgo es cero, los inversores exigen la tasa libre de riesgo que es el valor tiempo del dinero.
- **La tasa libre de riesgo se aproxima a la tasa del tesoro de EEUU**

(*) Extracto del material del Módulo "Finanzas y Control" - MBA - FCEconómicas - UNCuyo - Lic. Sergio Montanaro.

176

Tasa de Descuento

$$K_e = i + Q$$

Tasa libre
de riesgo

Adicional por
Riesgo

177

MODELO DE VALORACION DE PRECIOS DE ACTIVOS DE CAPITAL

$$K_{ej} = r_f + (r_m - r_f) b_j$$

Tasa libre
de riesgo

Adicional por
Riesgo

r_m = Tasa de Mercado Promedio en el país

178

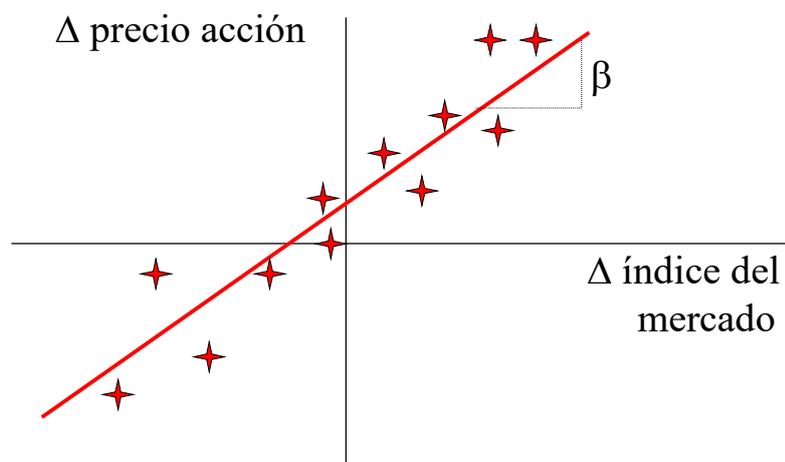
MEDICION DEL RIESGO SISTEMATICO

Si el portafolio es la cartera de mercado,

$$\beta = \frac{\sigma_{jm}}{\sigma^2_m}$$

179

¿Cómo se calcula el β ?



$$\Delta Px \text{ accion} = \alpha + \beta \times \Delta \text{ índice de mercado}$$

180

¿Cómo se interpreta el b?

$$b > 1$$



Significa que la **inversión es más riesgosa** que el riesgo del mercado, como las inversiones en líneas aéreas.

$$b < 1$$



Significa que la **inversión es menos riesgosa** que el riesgo del mercado, como las inversiones en empresas distribuidoras de energía.

$$b = 1$$



Significa que es una **inversión que tiene el mismo riesgo** del mercado.

181

C.A.P.M.

El enfoque del Modelo de Valorización de Activos de Capital (C.A.P.M.) tiene como

fundamento central

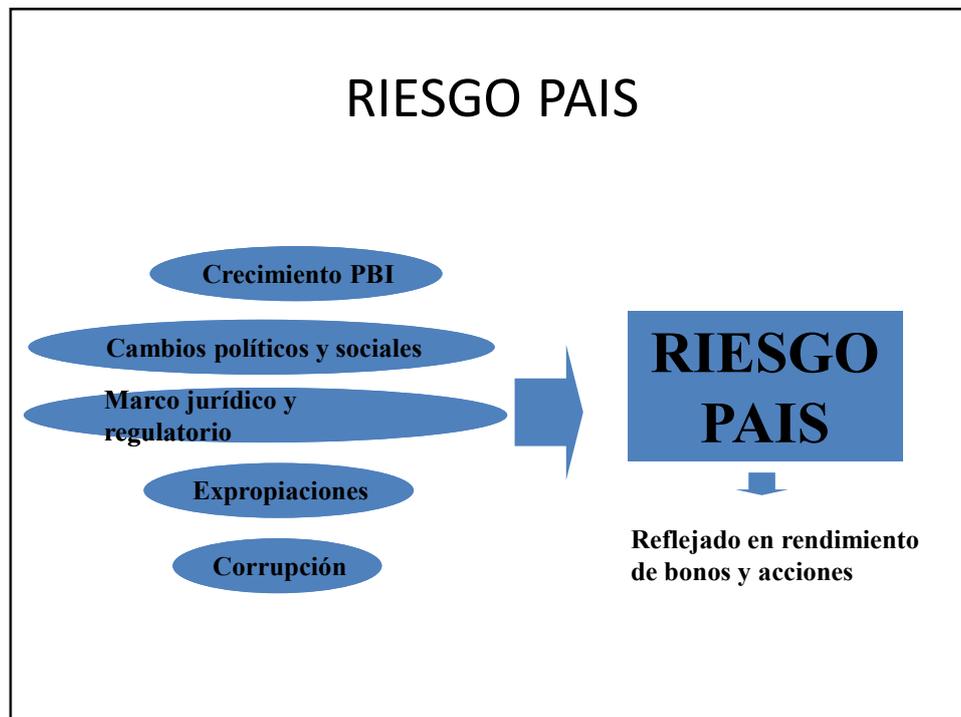
que la única fuente de riesgo que afecta la rentabilidad de las inversiones es el riesgo de mercado, el cual es medido mediante beta (b), que relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo de mercado.

182

Beta comparable

- Si la compañía es de capital cerrado o no tiene suficiente mercado se puede calcular el beta por medio de la beta comparable.
- Para ello se identifica una compañía o conjunto de compañías con características similares en cuanto a riesgo operativo.

183



184



185

Recordemos:

Forma de calcular el retorno esperado del capital

$$Ke_j = r_f + (r_m - r_f) b_j + R_p \lambda$$

186

¡Gracias por la atención!



187

187