



Universidad de Los Andes  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Escuela de Administración y Contaduría Pública  
Departamento de Ciencias Administrativas  
Cátedra de Producción y Análisis de la Inversión  
Asignatura: Matemática Financiera

# APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA EN LA TOMA DE DECISIONES

Facilitador: Lic. Esp. Miguel A. Oliveros V.

# ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA FINANCIERA EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

---

- ▶ Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN).
- ▶ Tasa Interna de Retorno o de Rentabilidad (TIR).
- ▶ Relación Beneficio / Costo (B/C).
- ▶ Costo Anual Equivalente (CAE).
- ▶ Períodos de Recuperación (PR).

# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

- Consiste en la actualización de los Flujos de Fondos a una tasa conocida.
- Es el valor monetario que resulta de restar los Flujos de Fondos descontados a la Inversión Inicial

## Expresión General para su cálculo:

$$VAN = -I_0 + FNE_1(1+i)^{-1} + FNE_2(1+i)^{-2} + \dots + FNE_n(1+i)^{-n}$$

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^t \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -I_0 + FNE \times a_{\overline{n}|i}$$



# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

## Situaciones:

- 1) Que las alternativas sean para producir cantidades diferentes, en cuyo caso hay que considerar los flujos de efectivo que genera cada una de las alternativas en cada período.

$$VAN = -I_0 + FNE \times a_{\overline{n}|i}$$

Si se conoce el Valor de Salvamento:

$$VAN = -\left[ I_0 - VS(1+i)^{-n} \right] + \left[ FNE \times a_{\overline{n}|i} \right]$$

# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

## Situaciones:

- 1) Que las alternativas sean para prestar el mismo servicio. Este es el caso de la selección de un equipo en una empresa, donde todas las alternativas cumplirían exactamente la misma función. El estudio para decidir cuál es el equipo más conveniente se haría únicamente con los costos y el valor de rescate o de recuperación.

$$VAN = -\left[ I_0 - VS(1+i)^{-n} \right] + \left[ COM \times a_{\overline{n}|i} \right]$$

# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

## CRITERIOS DE DECISIÓN

MÉTODO	CRITERIO	DECISIÓN
<b>VAN</b> <b>ó</b> <b>VPN</b>	MAYOR QUE CERO MENOR QUE CERO IGUAL A CERO	SE ACEPTA SE RECHAZA SE ACEPTA

# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

## **VENTAJAS:**

- ▶ Este método toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo al incorporar una tasa de descuento.
- ▶ Posibilita calcular el valor presente de los flujos independientemente de la existencia de flujos negativos.
- ▶ Se basa en la rentabilidad neta del proyecto.
- ▶ Toma en cuenta la calidad en tiempo y monto de los flujos de efectivo.

# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

## **DESVENTAJA:**

- ▶ No existe una fórmula precisa para la fijación de la tasa de descuento que se aplicará a los flujos de efectivo para traerlos a valor presente, sólo parámetros para dimensionar rangos, por tanto la experiencia y sensibilidad de los miembros de dicho comité será fundamental.

## **LIMITACIONES:**

El período de estudio debe ser igual en los proyectos.



# VALOR ACTUAL NETO (VAN ó VPN)

---

## **EJEMPLO:**

Una empresa desea adquirir una máquina, para ello se presentan las siguientes alternativas:

**Máquina A:** Costo de adquisición Bs.F. 384.000,00; costos anuales de mantenimiento Bs.F. 112.000,00; valor de salvamento Bs.F. 48.000,00 a los 5 años.

**Máquina B:** Costo de Adquisición Bs.F. 512.000,00; costo anual de mantenimiento Bs.F. 83.200,00; valor de recuperación Bs.F. 64.000,00; vida útil 5 años.

Si la tasa de rendimiento es del 20% anual, ¿cuál es la mejor alternativa para la adquisición?

# TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

---

- ▶ Valor relativo que iguala el valor actual de la corriente de ingresos estimados con el valor actual de la corriente de la corriente de egresos.
- ▶ Es la tasa que convierte el Valor Actual neto en cero.

$$TIR \Rightarrow I_0 = FNE_1(1+i)^{-1} + FNE_2(1+i)^{-2} + FNE_3(1+i)^{-3} + \dots + FNE_n(1+i)^{-n}$$

$$TIR \Rightarrow I_0 = FF * a_{n|i}$$

Cuando los Flujos de Caja son constantes :

$$a_{n|i} = \frac{I_0}{FNE}$$

Utilizando las tablas financieras con Flujos de Caja constantes :

$$i = i_{banda} - \left( \frac{i_{superior} - i_{inferior}}{a_{n|i_{superior}} - a_{n|i_{inferior}}} \right) \times \left( a_{n|i_{calculada}} - a_{n|i_{banda}} \right)$$

# TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

---

## CRITERIOS DE DECISIÓN

MÉTODO	CRITERIO	DECISIÓN
TIR	$i \geq k$	SE ACEPTA
	$i < k$	SE RECHAZA

# TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

---

## **VENTAJAS:**

- ▶ Está íntimamente relacionada con el VAN, y con frecuencia conduce a decisiones idénticas.
- ▶ Es fácil de entender y comunicar.

## **DESVENTAJAS:**

- ▶ Puede dar como resultado respuestas múltiples o pasar por alto los flujos de efectivo no convencionales.
- ▶ Puede conducir a decisiones incorrectas al comparar inversiones mutuamente excluyentes.



# TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

---

## **EJEMPLO:**

Una empresa desea evaluar la factibilidad de un equipo cuyo costo es de Bs.F. 516.000,00 durante 5 años. Este equipo le ahorraría a la empresa entre costos de mano de obra, materiales, servicios básicos, entre otros, Bs.F. 180.000,00 anuales. Si la empresa aspira que la inversión genere el 21% de interés anual ¿le conviene la compra del equipo?

## COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE ó CUE)

---

- ▶ Consiste en distribuir los costos en forma uniforme en cada alternativa de inversión.
- ▶ Se aplica en proyectos cuyos Flujos de Fondos no existen monetariamente, solo se trata de rendimiento – beneficio.

$$CAE = \left( I_0 \times a_{n|i}^{-1} \right) + COM$$

$$CAE = \left[ \left( I_0 - VS(1+i)^{-n} \right) \times a_{n|i}^{-1} \right] + COM$$

# COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE ó CUE)

---

## CRITERIOS DE DECISIÓN

MÉTODO	CRITERIO	DECISIÓN
<b>CAE</b>	EVALUAR ALTERNATIVAS CON EL CAE	MENOR CAE

# COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE ó CUE)

## EJEMPLO:

Las autoridades de un banco deben decidir entre dos propuestas excluyentes para la adquisición de un aire integral para las oficinas. Las propuestas presentan las siguientes alternativas:

	<b>Aire A</b>	<b>Aire B</b>
Inv. Inicial	140.000,00	150.000,00
Costos Anuales:		
Mantenimiento	30.000,00	30.000,00
Adquis. gases	20.000,00	15.000,00
Seguros	5.000,00	5.000,00
Total anual	55.000,00	50.000,00
Vida útil	10 años	10 años
VS	10.000,00	10.000,00
Costos capital	10%	10%



## Relación Beneficio/Costo (B/C)

---

- ▶ Es el Valor Actual de los Flujos de Fondos en relación con la inversión valorada en el momento inicial.

$$B/C = \frac{FNE \times a_{\overline{n}|i}}{I_0}$$

# Relación Beneficio/Costo (B/C)

---

## CRITERIOS DE DECISIÓN

MÉTODO	CRITERIO	DECISIÓN
<b>B/C</b>	MAYOR QUE 1	SE ACEPTA
	MENOR QUE 1	SE RECHAZA
	IGUAL A 1	SE ACEPTA

# Relación Beneficio/Costo (B/C)

---

## **EJEMPLO:**

Una empresa está considerando invertir en un proyecto cuyos flujos esperados son de Bs.F. 160.000,00 durante 3 años, estimándose un desembolso inicial de Bs.F. 300.000,00. Si la empresa aspira que la inversión genere por lo menos el 12% de interés anual, evalúe la factibilidad del proyecto.