



CRITERIOS DE DECISIÓN EN LA EVALUACION DE PROYECTOS

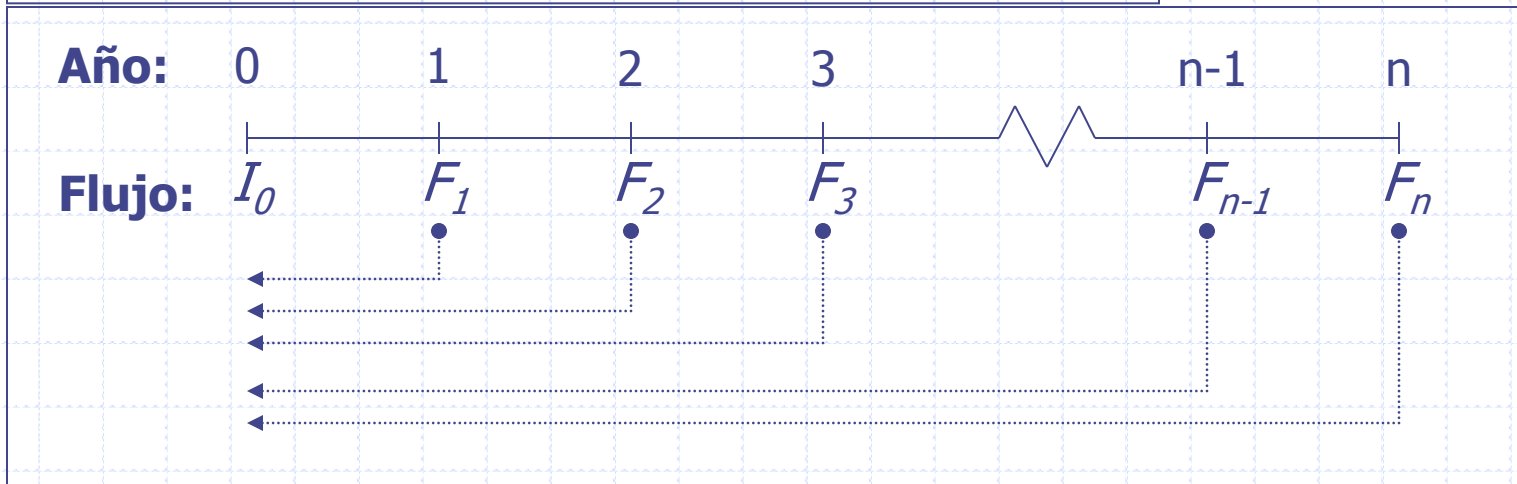
CRITERIOS DE DECISIÓN

Temario

- Valor Actual Neto (VAN)
 - Valor Actual de los Costos (VAC)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Valor Anual Equivalente (VAE)
 - Costo Anual Equivalente (CAE)
- Periodo de Recuperación del Capital (PRC)
- Razón VAN / Inversión inicial (IVAN)

Valor Actual Neto (VAN)

Flujo de ingresos y gastos de un proyecto



- Un peso hoy vale más que un peso mañana, existe costo de oportunidad que es la tasa de interés o de descuento (r)
- Los flujos deben sumarse en un solo momento del tiempo, por convención se usa el año 0, pero puede ser cualquiera.

Valor Actual Neto (VAN) ...continuación...

- ◆ Si r es el costo de oportunidad del inversionista y recibe n flujos al final de cada periodo F_1, F_2, \dots, F_n , el **valor actual (presente) neto** de esos flujos será:

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

Donde:

$$F_t = B_t - C_t$$

F_t = Flujo neto al final del periodo t

B_t = **Beneficios o ingresos** al final del periodo t

C_t = **Costos o gastos** al final del periodo t

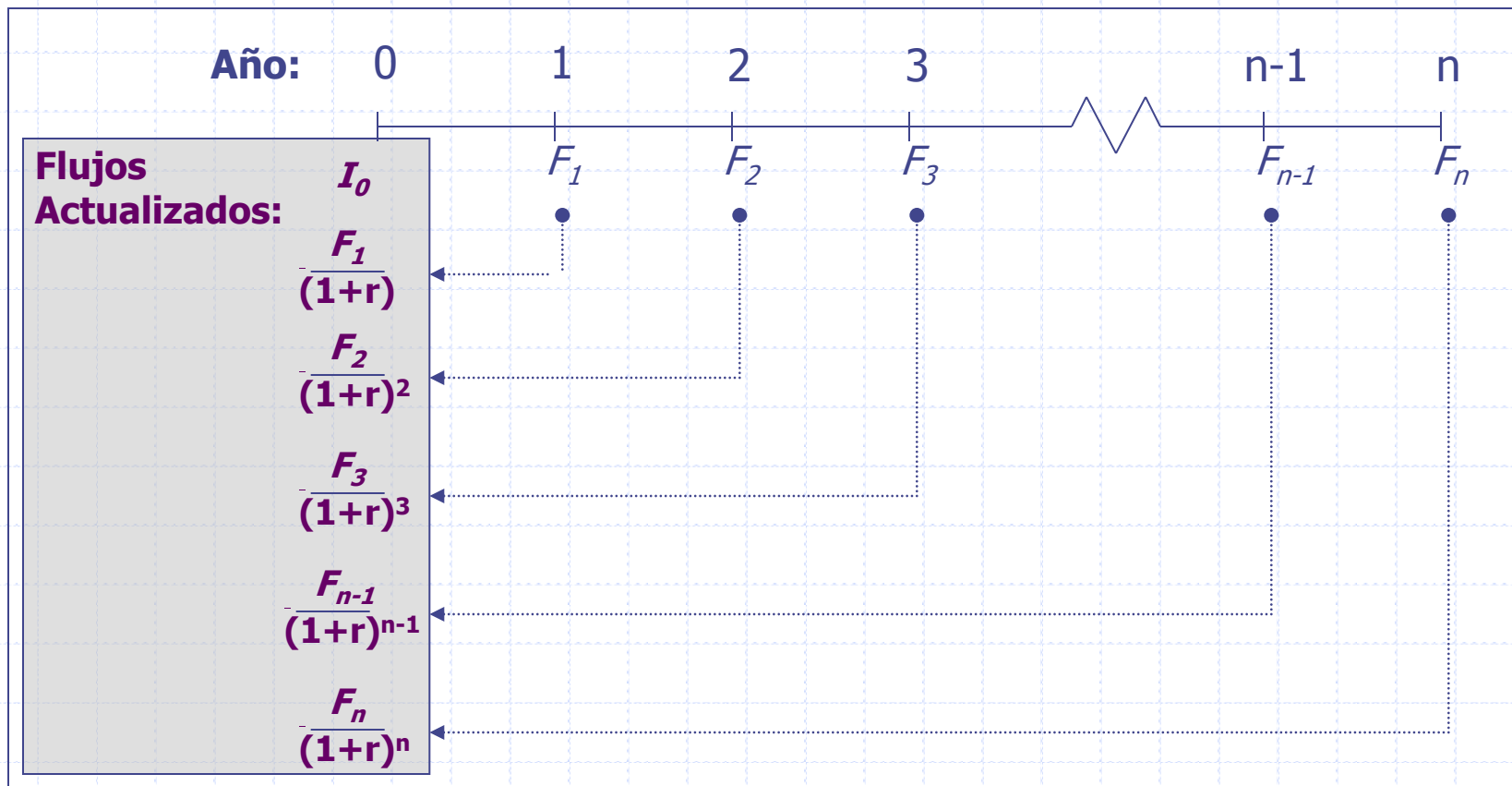
I_0 = Inversión inicial

r = tasa de descuento

n = número de periodos

Valor Actual Neto (VAN) ...continuación...

Flujo actualizado de ingresos y gastos de un proyecto



Valor Actual Neto (VAN) ...continuación...

- ◆ El costo de oportunidad o tasa de interés (r) puede cambiar año a año, entonces la fórmula más general es:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \left(\frac{F_t}{\prod_{j=1}^t (1 + r_j)} \right)$$

Donde:

$$F_t = B_t - C_t$$

F_t = flujo neto al final del periodo t

B_t = Beneficio al final del periodo t

C_t = Costos al final del periodo t

I_0 = Inversión inicial

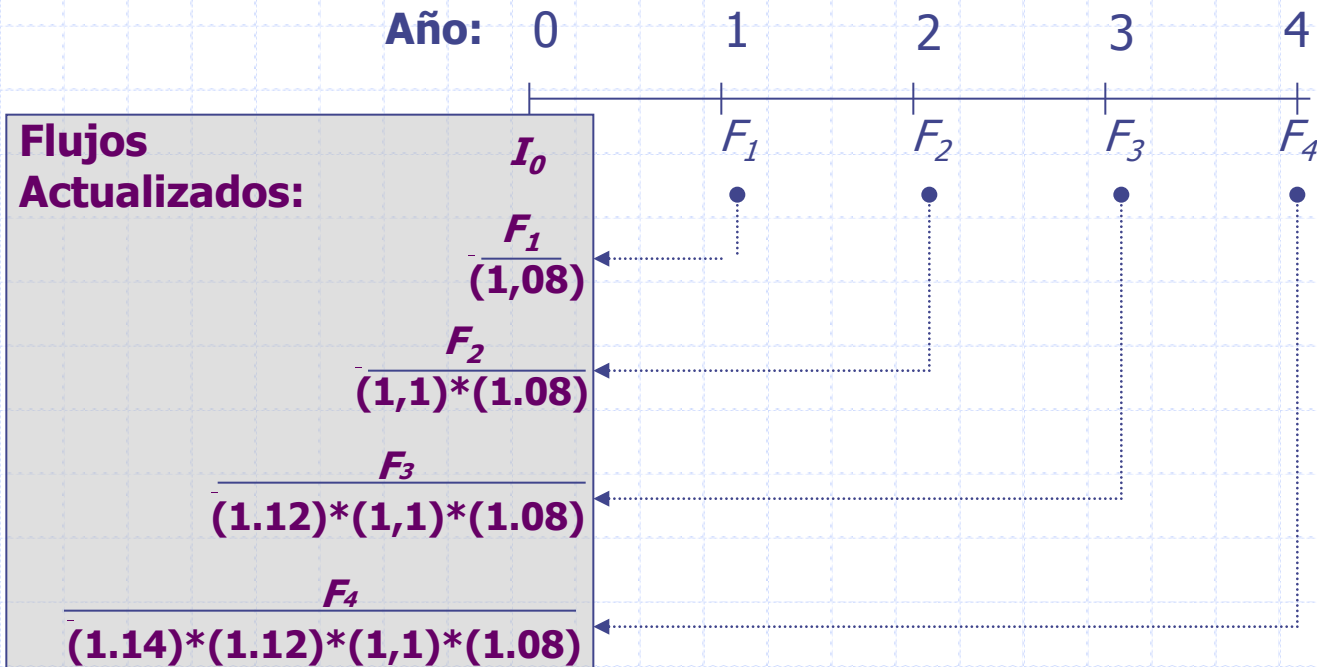
r_j = tasas de descuento para cada periodo

n = número de periodos

Valor Actual Neto (VAN) ...continuación...

Flujo actualizado de ingresos y gastos de un proyecto con cambios en la tasa de interés

Si tasas de interés son: $r_1 = 8\%$, $r_2 = 10\%$, $r_3 = 12\%$, $r_4 = 14\%$

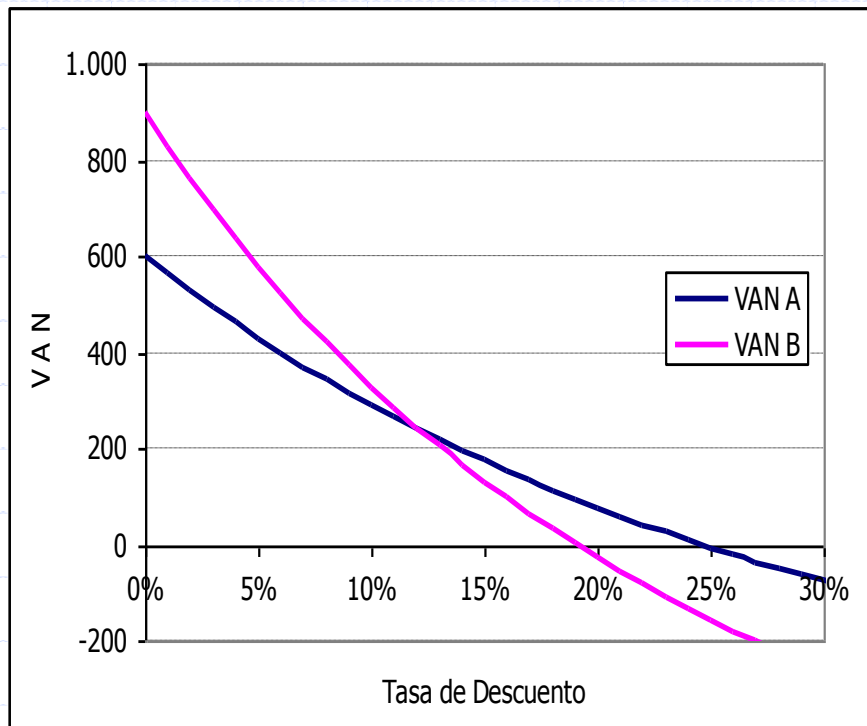


Valor Actual Neto (VAN) ...continuación...

- ◆ Las alternativas con mayor Valor Actual Neto (VAN) son aquellas que maximizan la riqueza.
- ◆ **Criterio de decisión:**
 - $VAN > 0$: Conviene hacer el proyecto
 - $VAN = 0$: Indiferente
 - $VAN < 0$: No conviene hacer el proyecto

Valor Actual Neto (VAN) ...continuación...

- ◆ El VAN disminuye conforme aumenta la tasa de descuento.
- ◆ Hay proyectos más sensibles que otros a variaciones en la tasa de descuento.



Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5
A	-1000	700	300	200	100	300
B	-1000	100	300	300	300	900

Valor Actual Neto (VAN) ...continuación.

Beneficios de utilizar el VAN como indicador para la toma de decisiones de inversión

- Reconoce que un peso hoy vale más que un peso mañana
- Depende únicamente del flujo de caja y el costo de oportunidad
- Propiedad aditiva: $VAN(A+B) = VAN(A) + VAN(B)$
- No sólo permite reconocer un proyecto bueno, sino que también permite comparar proyectos

Valor Actual de Costos (VAC)

El **valor actual de costos** se utiliza cuando:

- Beneficios difíciles de medir, pero se reconoce son deseables.
- Los beneficios de dos alternativas son idénticos.
- En ambos casos se busca alternativa de **mínimo costo**.

$$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

C_t = Costos al final del periodo t

- Cuando se relaciona el VAC con alguna variable del proyecto, se convierte en indicador **costo – eficiencia**
 - N° beneficiarios atendidos por año
 - Calorías-niño-mes
 - N° atenciones médicas

Tasa Interna de Retorno (TIR)

- ◆ La **TIR** mide la rentabilidad de un proyecto o activo. Representa la rentabilidad media intrínseca del proyecto.
- ◆ Se define como aquella **tasa a la cual se hace cero el valor actual neto**.

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

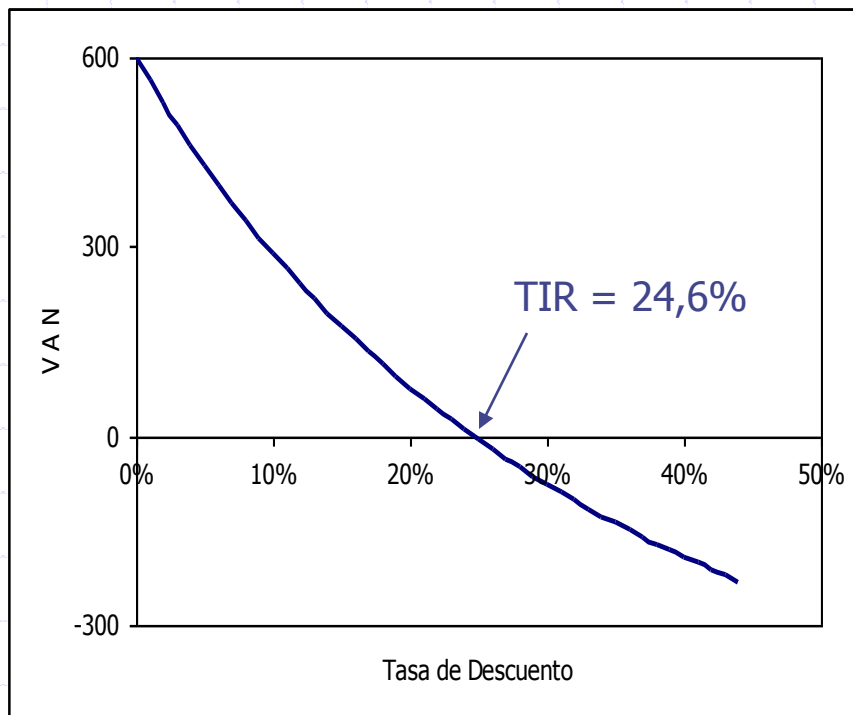
- ◆ **Criterio de decisión:** un proyecto debe ser elegido si la TIR es mayor que el costo de oportunidad del capital:

$$TIR > r$$

Tasa Interna de Retorno (TIR) ...continuación...

◆ Ejemplo:

Si tasa de descuento (r) es menor que $TIR = 24,5\%$, el proyecto será rentable ($VAN > 0$)

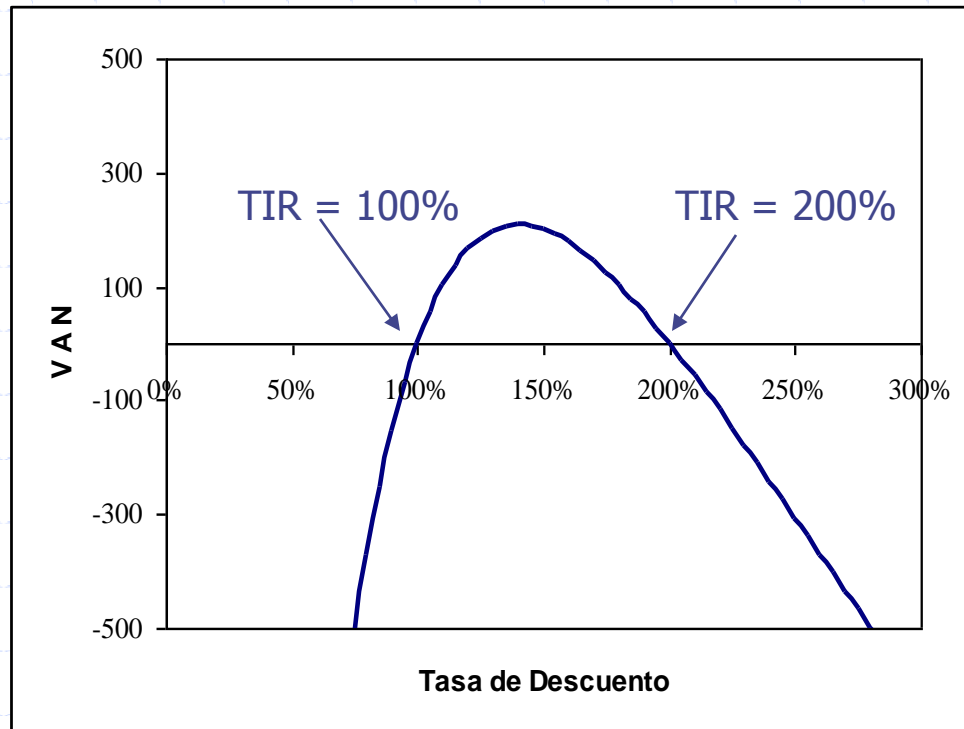


Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5
C	-1000	700	300	200	100	300

Tasa Interna de Retorno (TIR) ...continuación...

Defectos de la TIR

a) Puede haber más de una TIR.



Proy.	I_0	F1	F2
D	-5.000	25.000	-30.000

Sucede comúnmente en proyectos donde los flujos cambian de signo

Tasa Interna de Retorno (TIR) ...continuación...

Defectos de la TIR ...continuación...

- b) Hay proyectos para los que no existe TIR.
- c) En proyectos mutuamente excluyentes puede diferir de criterio del VAN e inducir a engaño

Proy.	I_0	F_1	TIR	$VAN_{10\%}$
E	-1.000	2000	100%	818
F	-20.000	25.000	25%	2.727

Valor Anual Equivalente (VAE)

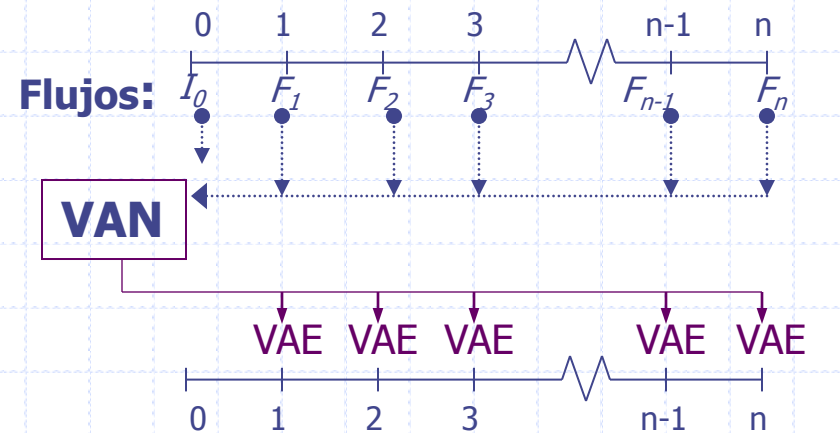
- ◆ Convierte el VAN de un proyecto en un flujo constante de “beneficios netos anuales” para el periodo vida del proyecto

Paso 1

Trae a VA flujos de n periodos y obtiene VAN

Paso 2

Convierte VAN en flujo constante durante n periodos



$$VAE = VAN \cdot \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = VAN \cdot \frac{r}{(1 - (1+r)^{-n})}$$

Valor Anual Equivalente (VAE) ...continuación...

- El VAE se utiliza para comparar proyectos de distinta vida útil.

Caso 1: Considere los siguientes 2 proyectos:

Proy.	I_0	F1	F2	F3
J	-120	100	250	250

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
K	-400	150	200	250	250	200	150

	Vida Útil	VAN_g %	VAE
J	3	385	150
K	6	523	113

$VAN\ K > VAN\ J$, pero vida útil de K es el doble de la J.

El VAE hace comparables ambos proyectos: $VAE\ J > VAE\ K$

Valor Anual Equivalente (VAE) ...continuación...

- Alternativamente: Repetir proyectos hasta que finalicen en el mismo momento.

Caso 2: Considere los siguientes 2 proyectos:

Proy.	I_0	F1	F2	F3
J	-120	100	250	250

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
K	-400	150	200	250	250	200	150

Si repito 2 veces el proyecto **J**

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5	F6
J	-120	100	250	250-120	100	250	250

	Vida Util	VAN_g %	VAE
J * 2	6	691	150
K	6	523	113

$VAN (J*2) > VAN K$
 $VAE J > VAE K$

Valor Anual Equivalente (VAE) ...continuación...

Defectos del VAE

- Supone que:
 - Los proyectos pueden repetirse.
 - Los proyectos pueden repetirse bajo iguales condiciones de rentabilidad, es decir, no cambia proyección de flujos.
 - Al repetirse no se está comparando proyecto "K" con proyecto "J", sino " $\alpha * K$ " con " $\beta * J$ "

Costo Anual Equivalente (CAE)

- Similar al VAE en cálculo y defectos, pero en este caso solamente está asociado a los **costos** de un proyecto.
- Su uso recide en que existen tipologías de proyectos sociales que poseen beneficios que no son posibles de cuantificar, tal es el caso de salud y educación, entre otros.
- Similar al caso del VAE, el **CAE** se define como:

$$CAE = VAC \cdot \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = VAC \cdot \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}$$

Donde:

$VAC =$ Valor Actual de los Costos,
incluyendo inversión inicial

Periodo de Recuperación del Capital (PRC)

- ◆ El **PRC** estima el número de años requeridos para recuperar la inversión inicial

Caso 1

- Si los **flujos anuales** son **iguales** durante todos los períodos:

$$PRC = \frac{I_0}{BN}$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

BN = Beneficios anuales netos

Ejemplo caso 1:

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5
G	-1.000	250	250	250	250	250

$$PRC = \frac{I_0}{BN} = \frac{1000}{250} = 4$$

Periodo de Recuperación del Capital (PRC)

...continuación...

Caso 2

- Si los **flujos** son **variables** durante los períodos:

Se debe ir sumando los beneficios anuales netos de cada período hasta que éstos alcancen la inversión

Ejemplo caso 2:

Proy.	I_0	F1	F2	F3	F4	F5
H	-1.000	300	400	300	251	100
Suma F_t		300	700	1000		

En este caso el PRC = 3 años

Periodo de Recuperación del Capital (PRC)

...continuación...

Defectos del PRC

- Normalmente ignora la tasa de descuento ya que no descuenta los flujos al momento cero.
- Ignora ganancias posteriores a periodo de recuperación

Replanteamiento Caso 1:

Proy.	I ₀	F1	F2	F3	F4	F5
G	-1.000	250	250	250	250	250
VABN _t		227	434	622	792	948

Antes: PRC = 4 años

Ahora: Si $r = 10\%$

Inversión no se recupera nunca

Replanteamiento Caso 2:

Proy.	I ₀	F1	F2	F3	F4	F5
H	-1.000	300	400	300	251	100
VABN _t		273	603	829	1.000	1.062

Antes: PRC = 3 años

Ahora Si $r = 10\%$

Capital se recupera en año **4**

Razón VAN / Inversión (IVAN)

- ◆ El **IVAN** permite priorizar proyectos cuando existe racionamiento de fondos.
- ◆ IVAN indica cuánto es el VAN logrado por unidad monetaria invertida.

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

Donde:

$I_0 =$ Inversión Inicial