

Valor Actual (VA)

Un \$ hoy vale más que un \$ dentro de un año, ya que ese \$ hoy se puede invertir para comenzar a obtener intereses inmediatamente.

El valor de un peso en un año será:

Valor Actual (VA) = factor de descuento x \$ 1

$$\text{Factor de descuento} = \frac{1}{1 + r}$$

donde r es la tasa de retorno que los inversores demandan por aceptar el peso en el futuro, o sea la recompensa que el inversor obtiene por apostar a éste proyecto.

Valor Actual Neto (VAN) - Ejemplo

Ud. Tiene un terreno que vale \$ 500 K y tiene la oportunidad de construir un edificio en ese terreno que le costará \$ 3.000 K

Le **aseguran** que podrá vender el edificio por \$ 4.000 K en un año

Invertiría Ud. en ese proyecto? Debemos preguntarnos si el valor a 1 año de los \$ 4.000 K es mayor que los \$ 3.500 K de hoy. Siendo una inversión segura, consideramos $r = 7\%$

Valor Actual (VA) = factor de descuento $\times C_1$

$$VA = \frac{1}{1 + 7\%} \times 4.000.000 = \mathbf{3.738.318} > \mathbf{3.500.000}$$

Si, ya que el VA de los 4.000 K es mayor a la inversión (3.500 k)

Valor Actual Neto (VAN) - Ejemplo

Otra forma de obtener \$ 4.000 K en un año sería comprar bonos del tesoro.

Supongamos que paguen 7% de interés, en ese caso necesitaríamos invertir \$ 3.738.318.-

En este caso, vale la pena invertir en el edificio?

Si Ud. invierte el dinero y comienza las obras en un par de días, por cuánto podría vender esas obras? (Cuál sería el precio de mercado?)

No vale la pena invertir en el edificio, ya que los inversores obtendrían la misma ganancia sin riesgo comprando bonos del tesoro.

Si lo comparamos con un proyecto de perforación de un pozo de petróleo, un edificio tiene menor riesgo, por lo que **la tasa de descuento o coste de oportunidad debe ser acorde al riesgo del negocio.**

Valor Actual Neto (VAN) - Ejemplo

Supongamos que lo comparamos con una inversión de similar riesgo, por ejemplo en acciones que rinden 12%.

$$\text{VAN} = C_0 + \text{VA} = -3.500.000 + \frac{4.000.000}{1,12} = 71.429$$

donde C_0 = Flujo en el período 0 (hoy) y será generalmente un # negativo, o sea la inversión (-3.500.000)

Por lo tanto, si los inversores están de acuerdo con un cobro de \$ 4.000 K a 1 año, y con su valoración del costo de oportunidad de capital en el 12%, entonces al inicio la construcción debería ser valorada en \$ 3.571.429 (VA descontado al 12%).

Valor Actual Neto (VAN) - Ejemplo

El edificio sigue teniendo VAN positivo, pero muy inferior a lo estimado en la comparación contra los bonos.

Sin embargo, si analizamos la rentabilidad del proyecto:

$$\text{Rentabilidad} = \text{Beneficio} = \frac{4.000.000 - 3.500.000}{3.500.000} = \mathbf{14\%}$$

concluimos que siendo la rentabilidad mayor que el costo del capital (14% > 12%), **la decisión del inversor de construir el edificio es correcta.**

Cálculo de VA para más de un período

El VA de un cash flow de C_1 en **un** año es:

$$VA = \frac{C_1}{1 + r}$$

El VA de un cash flow en **dos** años es:

$$VA = \frac{C_2}{(1 + r_2)^2}$$

El VA de un cash flow de C_1 en un año y C_2 en dos años es:

$$VA = \frac{C_1}{1 + r} + \frac{C_2}{(1 + r_2)^2}$$

donde r_1 = tasa de interés del 1º período, y r_2 = tasa de interés del 2º período (pueden o no ser iguales).

Cálculo de VA para más de un período

El VA de un cash flow de n períodos es:

$$VA = \frac{C_1}{1 + r_1} + \frac{C_2}{(1 + r_2)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1 + r_n)^n}$$

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + r_t)^t}$$

Cálculo de VA para perpetuidades

Una perpetuidad es un cash Flow constante C cada año. Su VA es:

$$VA = \frac{C}{r}$$

Si el pago a perpetuidad crece en forma constante g , la fórmula es:

$$VA = \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2(1+g)}{(1+r)^2} + \frac{C_3(1+g)^2}{(1+r)^3} = \frac{C_1}{(r-g)}$$

donde g es la tasa de crecimiento.

Otros criterios para evaluar proyectos

- Plazo de recuperación de la inversión.
- Cálculo de rendimiento contable medio.
- Cálculo de tasa interna de retorno (TIR).
- Índice de rentabilidad o ratio costo-beneficio (análisis estático).

Otros criterios para evaluar proyectos: Plazo de recuperación de la inversión

TIP: Sólo se aceptan aquellos proyectos que recuperan su inversión inicial dentro de cierto período especificado.

Supongamos 2 inversiones A y B mutuamente excluyentes de \$ 20.000 y flujos a partir del 1º año, con una tasa de descuento del 10%. Flujo de A = \$ 6.500 a 6 años; flujo de B = \$ 6.000 a 10 años.

$$\text{VAN (A)} = C_0 + VA = -20.000 + \sum_{t=1}^6 \frac{6.500}{(1,10)^t} = \$ 8.309$$

$$\text{VAN (B)} = C_0 + VA = -20.000 + \sum_{t=1}^{10} \frac{6.000}{(1,10)^t} = \$ 16.867$$

El Proyecto A obtiene entradas de caja mayores que el B en cada período, por lo que tiene el plazo de recuperación más corto. El plazo de recuperación (BEP) de A es de menor a 4 años.

$$VA (A) \text{ a } 4 \text{ años} = \$ 20.604$$

$$VA (B) \text{ a } 4 \text{ años} = \$ 19.019$$

Resulta que $A > B$, por lo que se debería adoptar el proyecto A.

Problema: Este criterio depende de la adopción de una fecha tope arbitraria e **ignora todos los flujos de caja posteriores.**

Otros criterios para evaluar proyectos: Rendimiento Contable Medio

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Valor contable bruto de la inversión	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000
Amortización acumulada	\$ 0	\$ 3.000	\$ 6.000	\$ 9.000
Valor contable neto de la inversión	\$ 9.000	\$ 6.000	\$ 3.000	\$ 0
Valor contable neto medio	\$ 4.500			

	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos	\$ 12.000	\$ 10.000	\$ 8.000
Costos	\$ 6.000	\$ 5.000	\$ 4.000
Cash-flow	\$ 6.000	\$ 5.000	\$ 4.000
Amortización	\$ 3.000	\$ 3.000	\$ 3.000
Beneficio neto	\$ 3.000	\$ 2.000	\$ 1.000
Beneficio anual medio	\$ 2.000		

Tasa de crecimiento contable medio = $\frac{\text{beneficio anual medio}}{\text{inversión anual media}} = \frac{\$ 2.000}{\$ 4.500} = 44\%$

Es necesario dividir el beneficio medio esperado (después de amortizaciones e impuestos) por el valor medio esperado del proyecto, para compararlo contra la tasa de rendimiento contable de la empresa en su conjunto.

Problema:

Este criterio considera únicamente la rentabilidad media sobre la inversión contable; no tiene en cuenta que los ingresos inmediatos valen más que los futuros, o sea que no está basado en los flujos de tesorería del proyecto, **no considera el valor del tiempo.**

Otros criterios para evaluar proyectos: Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento con la que el VAN = 0

$$0 = \text{VAN} = \frac{C_0}{1 + \text{TIR}_1} + \frac{C_1}{(1 + \text{TIR}_2)^2} + \frac{C_2}{(1 + \text{TIR}_3)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1 + \text{TIR}_n)^n}$$

Como criterio, adoptamos los proyectos que el costo de oportunidad del capital sea menor a la TIR, o sea estamos preguntándonos si nuestro proyecto tiene un VAN positivo.

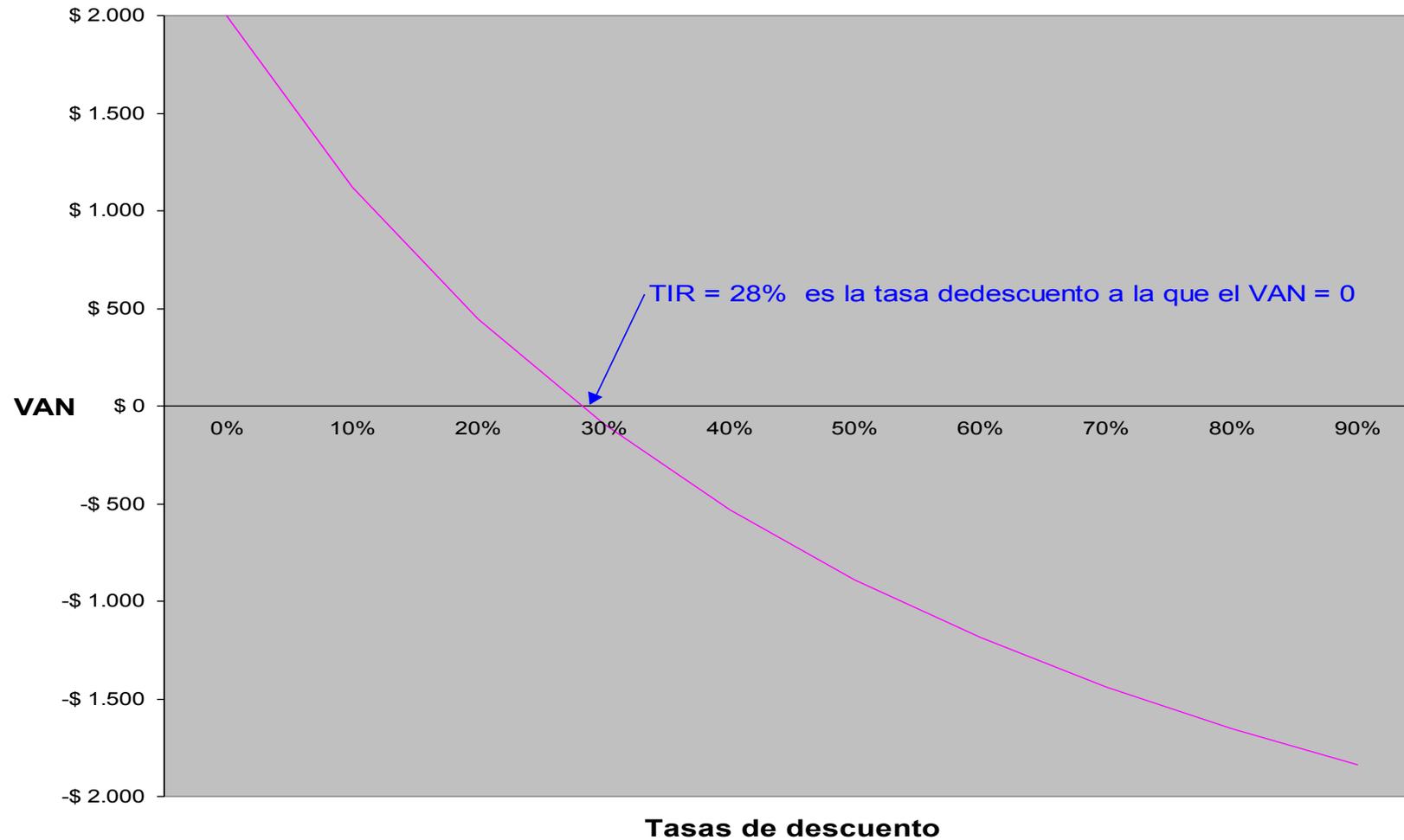
Problemas:

- Si se producen más de un cambio de signo en los cash flows, el proyecto puede tener más de una TIR.
- Las TIR de diferentes proyectos no se pueden sumar, los VAN si.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

T0	T1	T2
\$ -4.000	\$ 2.000	\$ 4.000
% de dto.	VAN (en \$)	TIR
0%	\$ 2.000,00	28%
10%	\$ 1.123,97	28%
20%	\$ 444,44	28%
28,08%	\$ 0,00	28%
30%	\$ -94,67	28%
40%	\$ -530,61	28%
50%	\$ -888,89	28%
60%	\$ -1.187,50	28%
70%	\$ -1.439,45	28%
80%	\$ -1.654,32	28%
90%	\$ -1.839,34	28%
100%	\$ -2.000,00	28%
28%	\$ 0,00	28%

Tasa Interna de Retorno (TIR)



Índice de Rentabilidad (Análisis estático)

$$\text{Índice de Rentabilidad (\%)} = \frac{\text{Valor actual}}{\text{Inversión}} = \frac{VA}{-C_0}$$

TIP: Acepte inversiones que ofrezcan ratios costo-beneficio mayores que 1, o sea con VAN positivo.

Problemas:

Si bien el criterio de índice de rentabilidad se asemeja mucho al VAN, es más seguro trabajar con VAN ya que son aditivos, mientras que el índice de rentabilidad no lo es.

Valor Actual y Tasa de Retorno

En el ejemplo que estamos considerando de **2 períodos**, las dos reglas son idénticas, pero en caso de **más de 2 períodos** las dos reglas pueden no coincidir. **En estos casos siempre predomina la regla del VAN.**

TIP:

Regla del Valor Actual Neto: Acepte inversiones que tengan VAN positivo.

Regla de Tasa de Retorno: Acepte inversiones que ofrezcan tasas de retorno mayores que su costo de oportunidad.

Riesgo y Valor Actual

Un peso seguro vale más que un peso riesgoso

Supongamos que Ud. estima que el riesgo asociado al proyecto del edificio es similar al riesgo de otros proyectos de los que se espera un retorno del 12%. En ese caso el 12% es el *costo de oportunidad* del proyecto del edificio.

Por lo tanto el VA y el VAN hay que calcularlos con una tasa de descuento similar al **costo de oportunidad para inversiones de igual riesgo.**

Rentabilidad y Riesgo

Las alternativas de inversión pueden tener más de un resultado de acuerdo al **riesgo**, por lo que debemos comparar de acuerdo a diferentes parámetros.

1º parámetro: Rentabilidad o retorno esperado de la inversión = $E_{(r)}$

2º parámetro: Riesgo = r

Los individuos tienen aversión al riesgo, por lo que optan por inversiones libre de riesgo.

Rentabilidad de una cartera de inversión

Se calcula teniendo en cuenta los promedios ponderados de las diferentes alternativas de inversión.

$$E_r = (p_1 * r_1) + (p_2 * r_2) + (p_3 * r_3)$$
$$\sum p_i * r_i$$

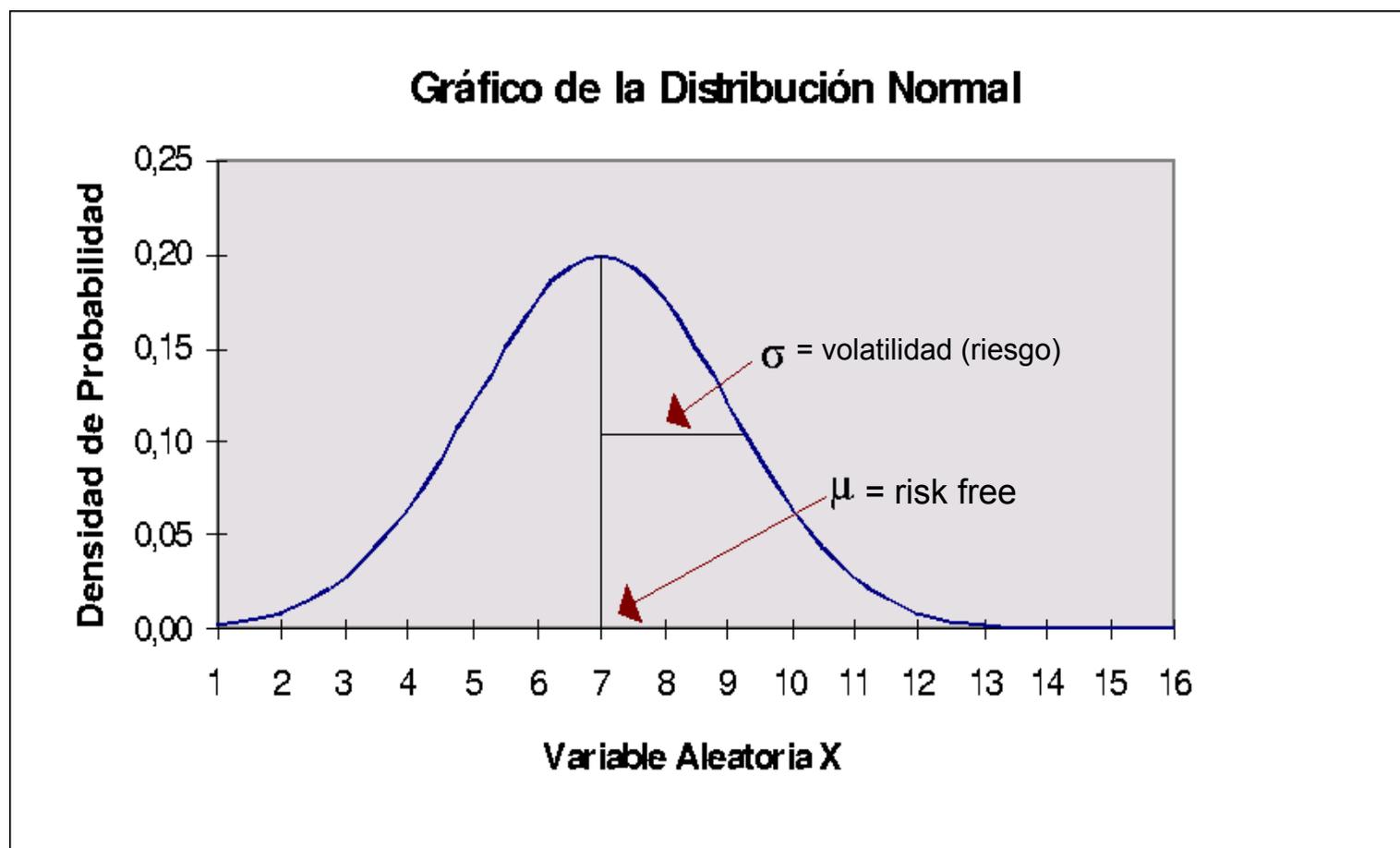
Es la sumatoria de las probabilidades por los retornos de los diferentes escenarios.

Los retornos tienen una **distribución de probabilidades normal**. De esta forma calculamos la varianza (σ_r^2)

$$\sigma_r^2 = p_1 [r_1 - E(r)]^2 + p_2 [r_2 - E(r)]^2 + p_3 [r_3 - E(r)]^2$$
$$\sigma_r^2 = \sum p_i [r_i - E(r)]^2$$

A continuación necesitamos conocer la desviación standard (σ_r), que es la raíz cuadrada de la varianza.

Riesgo



El desvío está directamente relacionado a cuan disperso está el valor de la media.

Riesgo

Risk Premiun: Es la compensación que recibe el inversor por el riesgo asumido.

$$E(r) - r_f = r_p$$

$E(r)$ = Rentabilidad esperada para el proyecto

r_f = Tasa libre de riesgo (treasury bills), o sea la volatilidad $\sigma = 0$

r_p = Risk Premiun (prima de riesgo)

Función de Utilidad (μ combina rentabilidad con riesgo)

La **utilidad** está en función de las expectativas de retorno de la inversión.

Las mayores utilidades están dadas por las inversiones de mayor relación retorno/riesgo.

$$\mu = E(r) - 0.05 A \sigma_r^2$$

siendo A el grado de aversión al riesgo de los inversores.

**Si $A > 0$ el inversor es adverso al riesgo,
si $A < 0$ se trata de un inversor riesgoso,
si $A = 0$ se trata de un inversor indiferente.**

0.05 es un factor de conversión de escala para expresar en decimales o porcentuales.

Función de Utilidad (μ)

Cuanto mayor es el retorno esperado de la inversión, mayor será su utilidad.

Cuanto mayor es la volatilidad, menor será la utilidad.

Cuanto mayor es la aversión al riesgo (A), menor será la utilidad.

Tasas de Interés Nominal y Real

R = Tasa de interés nominal

i = Tasa de inflación

r = Tasa de interés real

En principio, $r = R - i$, pero la fórmula correcta es

$$r = \frac{R - i}{1 + i}$$

Ejemplo:

Tasa de interés $R = 8\%$

Espectativa de inflación $i = 3\%$

$$r = \frac{.08 - .03}{1 + .03} = .0485 \text{ ó } 4.85\%$$

Conclusiones

El objetivo del manager debe ser siempre maximizar el VAN de la compañía, no necesariamente la tasa de retorno.

Un peso hoy vale más que un peso dentro de un año

Un peso seguro vale más que un peso riesgoso

Parámetros a tener en cuenta:

Rentabilidad

- Si $VAN > 0$, acepte el proyecto

Riesgo

- A mayor riesgo, mayor será la tasa de descuento que utilizaré para calcular el VAN de un proyecto.
- Cuanto más prolongado sea en el proyecto en el tiempo, mayor será su volatilidad y por ende su riesgo.

Participación sobre un proyecto - Generación de valor

Ud. desarrolla un proyecto de arquitectura que requiere una inversión de \$ 1 millón, que con certeza en el plazo de un año se venderá en \$ 1,5 millones.

Hoy Ud. es el único dueño de ese proyecto (o sea, es el dueño del 100% de las acciones) pero no tiene dinero para la inversión. Cuánto vale el proyecto si la tasa de interés es del 7,1%?

$$VAN = C_0 + \frac{C_1}{1+r}$$

$$VAN = -1 + \frac{1,5}{1,071} = 0,401 = \text{Valor del proyecto}$$

Ud. decide emitir acciones para financiar la inversión del proyecto por valor de \$ 1 millón. Inmediatamente después de la emisión: qué porcentaje de las acciones controlará?

Cuánto valdrán sus acciones si no aporta nada de cash al proyecto?

VAN del proyecto (mis acciones) =	\$ 401.000.- = 28.62%
<u>Nuevas acciones =</u>	<u>\$ 1.000.000.- = 71.37%</u>
Valor total del paquete accionario =	\$ 1.401.000.- = 100.00%