

PRESUPUESTO DE CAPITAL

El término capital se refiere a los activos fijos que se usan para la producción, mientras que un Presupuesto es un plan que presenta en forma detallada los flujos de entrada y salida correspondientes a algún periodo futuro.

El presupuesto de capital es una estimación de los gastos planeados sobre la adquisición o reemplazo de Activos Fijos y la preparación del Presupuesto de Capital comprende la totalidad del proceso referente al análisis de los proyectos, así como a la decisión de si deberían incluirse dentro del Presupuesto de Capital.

Importancia del presupuesto de capital

Un error en la elaboración del pronóstico de requerimientos de Activos puede tener serias consecuencias, **si la empresa invierte una cantidad excesiva en Activos, incurrirá en gastos muy fuertes**, pero por el contrario, si no gastara una cantidad suficiente en activos fijos, pudieran surgir dos problemas:

- 1) **Primero su equipo puede no ser lo suficientemente eficaz para capacitarla para producir en una forma competitiva (Caso Tarrant).**
- 2) **Segundo, si tiene una capacidad inadecuada, puede perder una porción de su participación de mercado en favor de las empresas rivales y la recaptura de clientes perdidos requiere de fuertes gastos de ventas y de reducciones de precios, que resultan siempre costosos u onerosos.**

La oportunidad, también es una consideración importante en el presupuesto de capital, los activos de capital deben estar listos para entrar en acción cuando se les necesite, es decir, la estimación de los tiempos es muy importante (explicar).

Un presupuesto de capital efectivo puede mejorar tanto la **oportunidad de las adquisiciones de activos** como la **calidad de los activos** comprados.

Una empresa que pronostique en forma anticipada sus necesidades de activos fijos de capital **tendrá la oportunidad de comprar e instalar dichos activos antes** de que se necesiten.

Sin embargo, si una empresa pronostica un incremento en la demanda y posteriormente amplía su capacidad de satisfacer la demanda anticipada, pero las ventas no aumentan, se verá obligada a tener un exceso de capacidad y con costos muy altos y de ahí vienen las decisiones de desinversión (comentar).

Lo anterior, nos puede conducir a pérdidas y aún más, a la quiebra, por lo tanto, la elaboración de un pronóstico de ventas exacto es de una importancia fundamental.

La preparación del presupuesto de capital es importante, porque **la expansión de activos implica por lo general gastos muy cuantiosos y antes de que una empresa pueda gastar una gran cantidad de dinero, deberá tener fondos suficientes y disponibles.**

Por consiguiente, una empresa que contemple un programa mayor de gastos de capital debería establecer su financiamiento con varios años de anticipación para que los fondos que se requieran estén disponibles.

Forma de generar ideas para proyectos de capital

Los proyectos de presupuesto de capital son creados generalmente por la empresa, pero pueden también ser elaborados por Consultores Empresariales .

El crecimiento de una empresa e incluso su capacidad para seguir en condiciones competitivas y para sobrevivir, dependerá de un **flujo constante de ideas para el desarrollo de nuevos productos** (creatividad empresarial), de las formas para mejorar los ya existentes (**mejora continua** siguiendo la idea japonesa) y de las técnicas para elaborar la producción a un costo más bajo (Finanzas y Producción), con tecnología de punta.

En consecuencia, una empresa bien administrada deberá hacer un gran esfuerzo para desarrollar buenas propuestas de presupuesto de capital.

Debido al hecho de que algunas ideas de inversiones de capital serán buenas y otras malas, es necesario establecer procedimientos claros que permitan apreciar el valor de tales proyectos para la empresa.

Clasificaciones de proyectos

Proyectos de reemplazo

Es decir, darle mantenimiento del negocio, que consiste en aquellos gastos (inversiones) que serán necesarios para reemplazar los equipos desgastados o dañados utilizados para la elaboración de los productos rentables. Estos proyectos de reemplazo son necesarios cuando las operaciones deben continuar.

Los Proyectos de reemplazo se refieren a la reducción de costos que incluyen aquellos gastos necesarios para reemplazar los equipos utilizables pero que ya son obsoletos.

En este caso, la meta consiste en disminuir los costos de la mano de obra, de los materiales o de otros insumos tales como la electricidad. Estas decisiones son de naturaleza discrecional y por lo general se requiere de un análisis más detallado para darles apoyo, aquí es donde intervienen diversos especialistas en Costos Industriales.

Proyectos de expansión de los productos o mercados existentes

Aquí se incluyen los gastos necesarios para incrementar a producción de los productos actuales o para ampliar los canales o instalaciones de distribución en los mercados que se están atendiendo actualmente. Estas decisiones son más complejas, ya que se requiere de un pronóstico explícito con relación al crecimiento de la demanda. La decisión se toma un nivel más alto dentro de la empresa.

Proyectos de expansión hacia nuevos productos o mercados

Se refieren a los gastos necesarios para elaborar un nuevo producto o para expandirse hacia un área geográfica que actualmente no esté siendo atendida.

Estos proyectos implican **decisiones estratégicas** que cambian según sea la naturaleza fundamental del negocio, y requieren la erogación de fuertes sumas de dinero a lo largo de periodos muy prolongados requiriéndose de un análisis muy detallado y la decisión final se tomará generalmente en los niveles jerárquicos más altos. (comentar)

Proyectos de seguridad y/o de protección ambiental

Se refieren a los gastos necesarios para cumplir con las disposiciones gubernamentales, con los contratos laborales o con las pólizas de seguros. Estos gastos se denominan inversiones obligatorias o proyectos no generadores de ingresos.

Proyectos diversos

Esta categoría es de naturaleza general e incluye los edificios de oficinas, los lotes de estacionamiento, los aviones para ejecutivos y otros aspectos similares. La forma en que se manejan estos proyectos varía entre cada empresa.

Similitudes entre el presupuesto de capital y la valuación de valores

La preparación del presupuesto de capital implica exactamente los mismos seis pasos en el análisis de valores:

Se debe determinar el costo del proyecto

La administración debe estimar los flujos de efectivo esperados del proyecto, incluyendo el valor de salvamento del activo final de su vida esperada. Esto equivale a la estimación de un dividendo futuro o de una corriente de pago de intereses sobre una acción o bono, junto con el precio esperado de venta de la acción o el valor al vencimiento del bono.

Se debe estimar el grado de riesgo de los flujos de efectivo proyectados, para esta evaluación, la administración necesitará información acerca de las distribuciones de probabilidad de los flujos de efectivo.

Posteriormente, dado el grado de riesgo del proyecto, la administración debe determinar el costo de capital apropiado al cual se deberán descontar los flujos de efectivo.

En seguida, los flujos esperados de entrada de efectivo se expresan en valor presente a efecto de obtener una estimación del valor de los activos para la empresa. Esto equivale a encontrar el valor presente de los dividendos futuros esperados de una acción.

Finalmente, el valor presente de los flujos esperados de entrada de efectivo se compara con el desembolso requerido, o con su costo; si el valor presente de los flujos de efectivo excede su costo, el proyecto debería ser aceptado. De lo contrario, debería ser rechazado.

Estudiar la elaboración y evaluación de un Proyecto de Inversión

Alternativamente se puede calcular la tasa esperada de rendimiento sobre el proyecto, y si esta tasa de rendimiento es superior al costo de capital del proyecto, el proyecto debería ser aceptado.

Técnicas de evaluación de presupuesto del capital

Se usan ciertos métodos para evaluar los proyectos y para decidir si deben aceptarse o no dentro del presupuesto de capital:

- 1. El método de recuperación**
- 2. El método de tasa promedio de rendimiento**
- 3. El método del valor presente neto (VPN)**
- 4. El método de la tasa interna de rendimiento (TIR)**

CASO PRÁCTICO SOBRE LA ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

CASO PRÁCTICO SOBRE LA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

PRIMER PASO: Establecimiento de las Variables del Proyecto a evaluar

	Núm. Ases. por mes	Costo Prom. por Ase	Total de Ingresos Proy. Mei	Proy. Anual de In
Duración del Proyecto			3 años	
Hon por Asesoría	10	20,000.00	200,000.00	2,400,000.00
Aportación Inicial de Capital			200,000	
	No. de Unidades	Costo Unitario	Total de Inversión	
Inversión en Lap Tops con costo mensual de 80000	4	20,000.00	80,000.00	460,000.00
	No. de Unidades	Costo Unitario		
Se obtiene un financiamiento total por	10%	290,000		
Equipo de Transporte	2	190,000	380,000.00	Entre 4 años=25%
Inversiones en Investigación de Mercados como Costo Vta	12	38,400	460,800.00	
Renta Mensual Oficina	12	5,000	60,000.00	Edo de Result C.Vtas
Inversión en software	1	79,200	79,200.00	Entre 4 años=25%
Depreciación vehículos anual		4 años		
Depreciación Computadoras y software anual		3 años		
Costos Fijos Mensuales	12	100,000	1,200,000.00	
Gastos Financieros anuales por préstamo	10%	290,000	29,000.00	
Suponga Ud. que no hay variación de resultados en el 2009 y 2010				

SEGUNDO PASO: Proyectar un sencillo Estado de Posición Financiera o Balance General

Suponga usted que hace una aportación de Capital Inicial por 200,000
 También necesitará un Capital de Trabajo (Activo Circulante) de arranque de 30,000
 Determine usted su necesidad de financiamiento bancario y regístrelo en su Balance General

Activo		Pasivo	
Circulante	30,000	Circulante	290,000
Fijo	460,000	Capital	
		Aportación Inicial	200,000
Total de Activo	<u><u>490,000</u></u>	Total de Pasivo y Capita	<u><u>490,000</u></u>

TERCER PASO: Proyectar un simple Estado de Resultados

			2008	2009	2010
Ingresos Proyectados					
			2,400,000	2,400,000	2,400,000
Costo de Ventas Proyectado					
Costo de Ventas en Consultoría			600,000	600,000	600,000
Inversiones en Investigación		460,800.00			
Renta Mensual Ofna.		60,000			
Inversión en software		79,200.00			
Utilidad Bruta Proyectada					
			1,800,000	1,800,000	1,800,000
Depreciación					
	años		121,400	121,400	121,400
Software	79,200.00	3	26,400		
Equipo de transporte	380,000.00	4	95,000		
Costos Fijos					
			1,200,000	1,200,000	1,200,000
Utilidad de Operación					
			478,600	478,600	478,600
Gastos Financieros					
			29,000	29,000	29,000
Utilidad ante de ISR					
			449,600	449,600	449,600
Impuestos	28%		125,888	125,888	125,888
Utilidad Neta					
			323,712	323,712	323,712

CUARTO PASO: Determinar el Flujo Neto de Efectivo

Utilidad Neta			323,712	323,712	323,712
FLUJO NETO DE EFECTIVO					
Más:					
Gastos que no son salida de efectivo		Depreciación	121,400	121,400	121,400
Presupuesto de Capital a 3 años de préstamo bancario					
Menos Flujo Negativo por Pago de Intereses bancarios					
Años y monto total del préstamo	3	290,000	96,667	96,667	96,667
Flujo Neto Positivo (Negativo) de Efectivo (FNE)					
			348,445	348,445	348,445
			FNE1	FNE2	FNE3

QUINTO PASO: Determinar los datos base para evaluar el proyecto**DATOS BASE PARA EVALUAR EL PROYECTO**

Inversión Original	Io	200,000		
Flujo Neto de Efectiv	FNE1	348,445		
Flujo Neto de Efectiv	FNE2	348,445		
Flujo Neto de Efectiv	FNE3	348,445		
200,000	348,445	348,445	348,445	
Io	FNE1	FNE2	FNE3	

Ejemplo de conversión 8.695652174 8 años 0.695652174 12 8.347826088 8 meses (x) 0.347826088 30 10.43478264 10 días

En nuestro ejemplo:	206.6321259	entre:	días	30	6.887737531	6 meses (/)
	0.887737531	por		30	26.63212593	27 días (x)
					ó lo que es =	206.632159
	0.63212593	por		24	15.17102232	15 horas
						1 día 7hrs labor

MÉTODO TPR Tasa Promedio de Rendimiento

Fórmula	Sumatoria de FNE _{1,2,3} / 3 (media aritmética)	(1.7422 x 100)
	$\frac{348,445}{200,000}$	174.22%

MÉTODOS AVANZADOS DE CÁLCULO

VALOR PRESENTE NETO	VPN =	$I_0 + \frac{FNE_1}{(1+i)_1} + \frac{FNE_2}{(1+i)_2} + \frac{FNE_3}{(1+i)_3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)_n}$
i= equivale a la inflación anual en este caso 2007 (redondeada)		4%
Tasa anual cobrada por el Banco al que se le solicitó el préstamo		10%
Total de i		14%
se sustituyen valores		
VPN =	-200,000	$\left(\frac{348,445}{(1+14\%)^1} + \frac{348,445}{(1+14\%)^2} + \frac{348,445}{(1+14\%)^3} \right)$
	-200,000	$\left(305,654 + 268,117 + 235,190 \right) = 608,961$
VPN =	608,961	si es mayor o igual a cero se acepta el proyecto si es menor a cero se debe rechazar el proyecto

MÉTODOS AVANZADOS DE CÁLCULO

VALOR PRESENTE NETO	VPN =	$-I_0 + \left(\frac{FNE_1}{(1+i)_1} + \frac{FNE_2}{(1+i)_2} + \frac{FNE_3}{(1+i)_3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)_n} \right)$
i= equivale a la inflación anual en este caso 2007 (redondeada)		4%
Tasa anual cobrada por el Banco al que se le solicitó el préstamo		10%
Total de i		14%
se sustituyen valores		
VPN =	-200,000	$\left(\frac{348,445}{(1+14\%)^1} + \frac{348,445}{(1+14\%)^2} + \frac{348,445}{(1+14\%)^3} \right)$
	-200,000	$\left(305,654 + 268,117 + 235,190 \right) = 608,961$
VPN =	608,961	si es mayor o igual a cero se acepta el proyecto si es menor a cero se debe rechazar el proyecto

Inversión Original lo			-200,000	
Tasa Anual Inflación+in	4%	10%	14%	
Flujo Neto de Efectivo FNE		FNE 1	348,445	
		FNE 2	348,445	
		FNE 3	348,445	
		FNE1	FNE2	FNE3
VPN =		348,445	348,445	348,445
		1.1400	1.0196	1.0027
		305,653.51	341,746.76	347,491.48
Potencia	%	% a la potencia	Unidad	
1	0.14	0.140000	1	1.1400
2	0.14	0.019600	1	1.2996
3	0.14	0.002744	1	1.4815
TIR POR INTERPOLACIÓN				
La suma de los flujos de efectivo FNE1+FNE2+FNE3+...+FNE _n =0				
		348,445	348,445	348,445
		1.1400	1.2996	1.4815
		305,653.51	268,117.11	235,190.45
Inversión Original lo				808,961.07
Sí VPN es mayor o igual a 0 se acepta el proyecto, pero si VPN es menor a 0 se rechaza				-200,000
				608,961.07

Lo anterior significa que VPN deberá estar lo más próximo a “0” para lo cual se escogerán al azar varios % que nos acerquen a esta norma financiera.

Con el objeto de ir calculando por aproximación el porcentaje ligeramente superior a “0” y el ligeramente inferior a “0” calcule usted el VPN con 20%, 40%, 162% y 164%

165%	\$199,830.96
	-200000.00
	-\$169.04

Estimación al azahar de los porcentajes	Interpolación por estimación de %	VPN	Menos: Inversión Original	Valor Presente	
Escogemos cualquier %	20%	\$733,992.94	-200,000	\$533,992.94	
Escogemos cualquier %	40%	\$553,651.68	-200,000	\$353,651.68	
Aquí ya se convierte en negativo	165%	\$199,830.96	-200,000	-\$169.04	(1)
Aquí ya se convierte en positivo	163%	\$202,018.82	-200,000	\$2,018.82	(2)
Entonces significa que el % que buscamos está entre			165%	163%	

La interpolación financiera nos indica que la TIR que estamos buscando está comprendida entre el 165% y el 163%, ya que son los valores positivo y negativo respectivamente que más se acercan a "0".

Ahora hagamos la comprobación de lo anterior:

En este momento se tomarán los valores absolutos, es decir, para estos efectos todos valores son positivos, solamente como números, sin considerar si son \$ o no.

Primer Paso			
165%	VPN	169.03819932	(1)
163%	VPN	2,018.81524323	(2)
2 SUMATORIA		2,187.85344255	

Segundo Paso	
Conocemos que la diferencia en valores absolutos entre 165% y 163% son	2
Conocemos que la suma de los Valores Presentes Netos totalizan	2,187.85344255

Tercer Paso	
Ahora se procede a dividir ambos resultados:	$\frac{2}{2,187.85344255}$ 0.000914138 (3)

Tercer Paso	
Ahora se procede a dividir ambos resultados:	$\frac{2}{2,187.85344255}$ 0.000914138 (3)

Cuarto Paso	
Se calcula la TIR del VPN correspondiente a	165%
Se multiplíca el cociente (3) por la cifra negativa	-169.04
Por: Cociente determinado	0.000914138
Producto	-0.15452424%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	165.00%
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	164.84548% (A)

Quinto Paso	
Se calcula la TIR del VPN correspondiente a	163%
Se multiplíca el cociente (3) por la cifra positiva	2,018.815243229
Por: Cociente determinado	0.0009141380
Producto	1.84547576%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	163.00000000%
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	164.84548% (B)
Tanto el cálculo de cuarto y quinto paso comprueban que TIR corresponde exactamente a	
164.84548%	

Hasta el cálculo anterior hemos comprobado que el cálculo es correcto, sin embargo, se recomienda confirmar dicho resultado:

Ahora bien, la forma rápida de calcular la TIR en excel o en calculadora financiera es:	
Inversión Original	-200,000
FNE1	348,445
FNE2	348,445
FNE3	348,445
FUNCIÓN TIR calculada con Excel que es menos exacta	164.84%

Por tanto, la forma adecuada de calcular la TIR es por interpolación y posteriormente deberá calcularse en forma rápida.

Las conclusiones de este ejercicio, en la evaluación simple de un proyecto de inversión, con diferentes ponderaciones financieras son:

- ☀ **El tiempo de recuperación de la inversión es de 6 meses 27 días; o bien, 206 días y 15 horas.**
- ☀ **La tasa promedio de rendimiento de la inversión TPR es del 174.22%**
- ☀ **El Valor Presente Neto corresponde a \$608,961**
- ☀ **La Tasa Interna de Retorno calculada por el Método de interpolación corresponde al 164.84548%**

A manera de refuerzo de estudio, con los datos que se proporcionan a continuación, calcule usted la TIR empleando el método de interpolación y su respectiva comprobación.

Ejercicio 2

I₀ = 600,000
 FNE1 = 200,000
 FNE2 = 200,000
 FNE3 = 300,000
 FNE4 = 400,000
 Inflación 16%

CASO 2

Estimación al azar de los porcentajes	Interpolación por estimación de %	VPN	Menos: Inversión Original	Valor Presente	
Escogemos cualquier %	25%	\$618,240.00	-600,000	\$18,240.00	(1)
Escogemos cualquier %	27%	\$594,098.19	-600,000	-\$5,901.81	(2)
Entonces significa que el % que buscamos está entre 25% 27%					

Valor Presente Neto con 16%

-600,000	200,000	220,000	300,000	400,000
1.16	1.3456	1.560896	1.81063936	

-600,000.00	172,413.79	163,495.84	192,197.30	220,916.44	149,023.37
-------------	------------	------------	------------	------------	-------------------

Ahora hagamos la comprobación de lo anterior:

En este momento se tomarán los valores absolutos, es decir, para estos efectos todos valores son positivos, solamente como números, sin considerar si son \$ o no.

Primer Paso

27%	VPN	18,240.00000000	(1)
25%	VPN	5,901.81136962	(2)
2 SUMATORIA 24,141.81136962			

Segundo Paso

Conocemos que la diferencia en valores absolutos entre 25% y 27% son	2
Conocemos que la suma de los Valores Presentes Netos totalizan	24,141.81136962

Tercer Paso

Ahora se procede a dividir ambos resultados:	$\frac{2}{24,141.81136962}$	8.28438E-05 (3)
--	-----------------------------	-----------------

Cuarto Paso

Se calcula la TIR del VPN correspondiente a	27%
Se multiplica el cociente (3) por la cifra negativa	-5,901.81
Por: Cociente determinado	0.0000828438
Producto	-0.48892862920%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	27.00%
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	26.511% (A)

Quinto Paso

Se calcula la TIR del VPN correspondiente a	25%
Se multiplica el cociente (3) por la cifra positiva	5,901.81136962
Por: Cociente determinado	0.0000828438
Producto	0.48892863%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	25.00000000%
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	25.489% (B)
Tanto el cálculo de cuarto y quinto paso comprueban que TIR corresponde exactamente a	26.50%

Ahora bien, la forma rápida de calcular la TIR en excel o en calculadora financiera es:	
Inversión Original	-600,000
FNE1	200,000
FNE2	220,000
FNE3	300,000
FNE4	400,000
FUNCIÓN TIR calculada con Excel que es menos exacta	26.50%

Ejercicio 3

Io = 2,000,000
 FNE1 = 1,200,000
 FNE2 = 1,700,000

Valor Presente Neto con 12%

-2,000,000	1,200,000	1,700,000
	1.12	1.2544

-2,000,000	1,071,428.57	1,355,229.59	426,658.16
------------	--------------	--------------	------------

CASO 3

Estimación al azar de los porcentajes	Interpolación por estimación de %	VPN	Menos: Inversión Original	Valor Presente	
Escogemos cualquier %	25%	\$2,048,000.00	-2,000,000	\$48,000.00	(1)
Escogemos cualquier %	27%	\$1,998,884.00	-2,000,000	-\$1,116.00	(2)
Entonces significa que el % que buscamos está entre 25% 27%					

Ahora hagamos la comprobación de lo anterior:

En este momento se tomarán los valores absolutos, es decir, para estos efectos todos valores son positivos, solamente como números, sin considerar si son \$ o no.

Primer Paso			
27%	VPN	48,000.00000000	(1)
25%	VPN	1,116.00223200	(2)
2 SUMATORIA		49,116.00223200	

Segundo Paso	
Conocemos que la diferencia en valores absolutos entre 25% y 27% son	2
Conocemos que la suma de los Valores Presentes Netos totalizan	49,116.00223200

Tercer Paso

Ahora se procede a dividir ambos resultados:

$$\frac{2}{49,116.00223200}$$

4.07199E-05 (3)

Cuarto Paso

Se calcula la TIR del VPN correspondiente a

27%

Se multiplila el cociente (3) por la cifra negativa

-1,116.00

Por: Cociente determinado

0.0000407199

Producto

-0.04544352884%

Más: Porcentaje estimado que dio origen al

27.00%

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

26.955% (A)

Quinto Paso

Se calcula la TIR del VPN correspondiente a

25%

Se multiplila el cociente (3) por la cifra positiva

48,000.000000000

Por: Cociente determinado

0.0000407199

Producto

1.95455647%

Más: Porcentaje estimado que dio origen al

25.000000000%

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

26.955% (B)

Tanto el cálculo de cuarto y quinto paso comprueban que

TIR corresponde exactamente a

26.95%

Ahora bien, la forma rápida de calcular la TIR en excel o en calculadora financiera es:

Inversión Original

-2,000,000

FNE1

1,200,000

FNE2

1,700,000

FNE3

FNE4

FUNCIÓN TIR calculada con Excel que es menos exacta

26.95%

Existe otro tipo de cálculo de la TIR solo aplicable a proyectos con duración no mayor a 2 años. Este método es poco usado, pero es conveniente que lo conozcan.

Ejemplo:

Un proyecto requirió de una inversión inicial de 16 millones de pesos, y generó un flujo de efectivo el primer año por 14 millones y en el segundo año 10 millones respectivamente.

¿Cuál fue la TIR de este proyecto?

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$I = -16 + 14 + 10 \text{ (eliminando 6 ceros)}$$

Desarrollo:

$$-16/(1+i)^0 + 14/(1+i)^1 + 10/(1+i)^2 = (1+i)^{-2} = -b \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$(1+i) = \frac{-14 \pm \sqrt{(-14)^2 - 4(-16)(10)}}{2(-16)}$$

$$(1+i) = \frac{-14 \pm \sqrt{196 + 640}}{-32} = \frac{-14 \pm 28.91366459}{-32} = 1.341052018$$

$$(1+i) = 1.341052018$$

$$i = 1.341052018 - 1$$

$$i = 0.341052018$$

Comprobación:

$$-16 / (1.341052018)^0 + 14 / (1.341052018)^1 + 10 / (1.341052018)^2 = 0.01$$

$$-16 + 10439.56 + 5560.43 = 0$$

El Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP) es una medida financiera, la cual tiene el propósito de englobar en una sola cifra expresada en términos porcentuales, el costo de las diferentes fuentes de financiamiento que usará una empresa para fondear algún proyecto en específico.

Para calcular el **CCPP**, se requiere conocer los montos, tasas de interés y efectos fiscales de cada una de las fuentes de financiamiento seleccionadas, por lo que vale la pena tomarse el tiempo necesario para analizar diferentes combinaciones de dichas fuentes y tomar la que proporcione la menor cifra.

Comparativamente, sin entrar al detalle de la evaluación del proyecto, “el **CCPP** debe ser menor a la rentabilidad del proyecto a fondear” o expresado en otro orden, “el rendimiento del proyecto debe ser mayor al **CCPP**”.

Ahora veamos un ejemplo práctico del **CCPP**. Supóngase que se tienen las siguientes fuentes de financiamiento disponibles para un proyecto, cuyo monto total a fondear es de \$400mm y cuya rentabilidad es del 11%

- 1) Préstamo con alguna institución crediticia por un monto de \$200mm a una tasa de interés anual del 15%, los intereses son deducibles del Impuesto Sobre la Renta (ISR), cuya tasa es del 30%

2) Capital social representado por acciones comunes por un monto de \$200mm con derecho a pago de dividendos equivalentes al 12% anual, los cuales no son deducibles del ISR.

En este cuadro se muestran las dos fuentes de financiamiento, su monto individual y total, así como la proporción de cada una respecto del total, es decir, si el préstamo es de \$200, entonces tenemos $\$200/\$400 = 50\%$, lo mismo para el capital social.

Los intereses que se paguen por el préstamo obtenido son deducibles del ISR, por lo que se puede obtener un beneficio fiscal equivalente a la tasa del ISR. Para el CCPP se considera el costo después del ISR. Este costo después del ISR se obtiene al multiplicar el 15% o sea $(1-0.30)$.

El CCPP calculado equivale al 11.25%, lo cual es mayor a la rentabilidad del proyecto, financieramente no sería viable.

FONDEO ORIGINAL								
Fuente de Financiamiento	Monto Monto	% de Proporción del total	Costo antes de ISR	Beneficio Fiscal	Costo después de ISR		CCPP	%
Préstamo	200	0.50	0.15	0.30	0.045	0.105	0.0525	5.25%
Capital Social	200	0.50	0.12	0.00	0.000	0.120	0.0600	6.00%
SUMA	400	1.00					0.1125	11.25%
							11.25%	

Fuente de financiamiento	Monto	% proporción del total	Costo antes de ISR	Beneficio fiscal (tasa ISR)	Costo después de ISR	CCPP
Préstamo	200	50%	15%	30%	10.50%	5.25%
Capital social	200	50%	12%	0%	12.00%	6.00%
Suma	400	100%				11.25%

¿Qué pasaría si se modifica la proporción de cada fuente?

Supongamos que el préstamo es de \$300.00 lo cual representa el 75% del total de los fondos y el capital social de \$100.00 lo cual representa el 25%, el cálculo quedaría así:

UNA VEZ SELECCIONADA OTRA ALTERNATIVA DE OBTENCIÓN DE FONDEO								
			DATO					
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fuente de Financiamiento	Monto	% de Proporción del total	Costo antes de ISR	Beneficio Fiscal	resultado	Costo después de ISR	resultado	CCPP
Préstamo	300	0.75	0.15	0.30	0.045	0.105	0.0788	7.88
Capital Social	100	0.25	0.12	0.00	0.000	0.120	0.03000	3.00
SUMA	400	1.00					0.1088	10.88
		100%						

Fuente de financiamiento	Monto	% proporción del total	Costo antes de ISR	Beneficio fiscal	Costo después de ISR	CCPP
Préstamo	300	75%	15%	30%	10.50%	7.88%
Capital social	100	25%	12%	0%	12.00%	3.00%
Suma	400	100%				10.88%

Con esta **modificación en los montos**, el CCPP es de **10.88%** y por lo tanto ofrece la posibilidad de generar valor agregado a la empresa, dado que la rentabilidad del proyecto es superior al CCPP

Siempre hay que revisar cómo se está fondeando los proyectos y a analizar la posibilidad de mejorar su CCPP.

OBTENCIÓN DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL								
ALTERNATIVA DE INVERSIÓN CON FUENTE DE FINANCIAMIENTO (PASIVO + CAPITAL)			Costo de la Deuda (Interés) KD	Costo de Accs. Pref. KP	Costo de Accs. Ord. Ks	Impto. s/Rta. Corp Taxes ISR (T)		
			Financiamiento					
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo			30,000,000	26%				
Acciones Preferentes			5,000,000		18%			
Acciones Ordinarias			15,000,000			20%		
Total de Pasivo y Capital			50,000,000			30%		
				(1-%ISR)xKD				
			Tanto x 1	0.182	18%	20%		
			Tantox 100	18.20	%			
ALTERNATIVA DE INVERSIÓN CON FUENTE DE FINANCIAMIENTO (PASIVO + CAPITAL)		COMBINACIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA MAXIMIZAR LA INVERSIÓN DE LOS ACCIONISTAS						
		Financiamiento	Dividido entre el total de Pasivo y Capital	Tanto por 1	Tanto por Ciento			
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo		30,000,000	50,000,000	0.60	60.00			
Acciones Preferentes		5,000,000	50,000,000	0.10	10.00			
Acciones Ordinarias		15,000,000	50,000,000	0.30	30.00			
Total de Pasivo y Capital			Σ	1.00	100.00			
FUENTE DE FINANCIAMIENTO		Tanto por Ciento	Costo %	PROMEDIO PONDERADO				
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo		60.00	18.20%	10.92%				
Acciones Preferentes		10.00	18.00%	1.80%				
Acciones Ordinarias		30.00	20.00%	6.00%				
TOTAL PROMEDIO PONDERADO		Rentabilidad de la nueva inversión debe ser ≥ 18.72%	Σ	18.72%				
Menos:	CONCEPTO	FINANCIAMIENTO	COSTO PONDERADO		TOTAL			
	INTERESES DE LA DEUDA	30,000,000	26% KD		7,800,000			
	AHORRO DE IMPUESTOS SOBRE INTERS. DE DEUD	7,800,000	30% ISR (T-Taxes)		2,340,000			
	(A) COSTO NETO DE LOS INTERESES				5,460,000			
	(B) RETORNO ESPERADO PARA ACCIONISTAS PREF	5,000,000	18% KP		900,000			
	(C) RETORNO ESPERADO PARA ACCIONISTAS ORDIN	15,000,000	20% Ks		3,000,000			
	RETORNO ESPERADO (A+B+C)				9,360,000			

FINANZAS I COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

OBTENCIÓN DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL								
ALTERNATIVA DE INVERSIÓN CON FUENTE DE FINANCIAMIENTO (PASIVO + CAPITAL)			Costo de la Deuda (Interés) KD	Costo de Accs. Pref. KP	Costo de Accs. Ord. Ks	Imppto. s/Rta. Corp Taxes		
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo		30,000,000	26%					
Acciones Preferentes		5,000,000		18%				
Acciones Ordinarias		15,000,000			20%			
Total de Pasivo y Capital		50,000,000					30%	
			(1-%ISR)xKD					
		Tanto x 1	0.182	18%	20%			
		Tantox 100	18.20 %					
ALTERNATIVA DE INVERSIÓN CON FUENTE DE FINANCIAMIENTO (PASIVO + CAPITAL)					COMBINACIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA MAXIMIZAR LA INVERSIÓN DE LOS ACCIONISTAS			
	Financiamiento	Dividido entre el total de Pasivo y Capital	Tanto por 1	Tanto por Ciento				
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo	30,000,000	50,000,000	0.60	60.00				
Acciones Preferentes	5,000,000	50,000,000	0.10	10.00				
Acciones Ordinarias	15,000,000	50,000,000	0.30	30.00				
Total de Pasivo y Capital		Σ	1.00	100.00				
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Tanto por Ciento	Costo %	PROMEDIO PONDERADO					
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo	60.00	18.20%	10.92%					
Acciones Preferentes	10.00	18.00%	1.80%					
Acciones Ordinarias	30.00	20.00%	6.00%					
TOTAL PROMEDIO PONDERADO	Rentabilidad de la nueva inversión debe ser ≥ 18.72%	Σ	18.72%					
C O N C E P T O		FINANCIAMIENTO	COSTO PONDERADO	TOTAL				
Menos:	INTERESES DE LA DEUDA	30,000,000	26% KD	7,800,000				
	AHORRO DE IMPUESTOS SOBRE INTERS. DE	7,800,000	30% ISR (T-Taxes)	2,340,000				
	(A) COSTO NETO DE LOS INTERESES			5,460,000				
	(B) RETORNO ESPERADO PARA ACCIONISTAS P	5,000,000	18% KP	900,000				
	(C) RETORNO ESPERADO PARA ACCIONISTAS O	15,000,000	20% KS	3,000,000				
	RETORNO ESPERADO (A+B+C)			9,360,000				

FINANZAS I COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

OBTENCIÓN DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL					Costo de la Deuda (Interés)	Costo de Accs. Pref.	Costo de Accs. Ord.	Impto. s/Rta. Corp Taxes	
ALTERNATIVA DE INVERSION CON FUENTE DE FINANCIAMIENTO (PASIVO + CAPITAL)					Financiamiento	KD	KP	Ks	ISR (T)
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo					50,000,000	25%			
Acciones Preferentes					10,000,000		15%		
Acciones Ordinarias					25,000,000			20%	
Total de Pasivo y Capital					85,000,000				30%
					(1-%ISR)xKD				
Tanto x 1					0.175		15%	20%	
Tantox 100					17.50	%			
ALTERNATIVA DE INVERSION CON FUENTE DE FINANCIAMIENTO (PASIVO + CAPITAL)					COMBINACIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA MAXIMIZAR LA INVERSIÓN DE LOS ACCIONISTAS				
					Financiamiento	Dividido entre el total de Pasivo y Capital	Tanto por 1	Tanto por Ciento	
Deuda a Corto Plazo y Largo Plazo					50,000,000	85,000,000			
Acciones Preferentes					10,000,000	85,000,000			
Acciones Ordinarias					25,000,000	85,000,000			
Total de Pasivo y Capital						Σ			