UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS

EJERCICIO RESUELTOS

(VERSIÓN CORREGIDA)

PROFESORES : JOSE FUENTES V.
FERNANDO SEPULVEDA P.

MARZO DE 2004

I. INTRODUCCION.

1.- Lo que la etapa de preparación y evaluación de proyectos tiene en común con la etapa de análisis de pre-inversión es que ambos incluyen estudios de mercado, técnicos, económicos, financieros. La diferencia es que los costos de la pre-inversión a veces se incluyen en la evaluación del proyecto, en cambio los de la preparación y evaluación no. Comente.

SOLUCION:

Incorrecto, por que ambas, la etapa de preparación y evaluación de proyectos corresponde a la preinversión (son sinónimos). Además los costos de pre-inversión no se incluyen en la evaluación salvo que sean recuperables.

2.- La ventaja de abordar un estudio de proyectos por aproximaciones sucesivas (etapas) es permitir que a la etapa de diseño se le destine el mínimo de recursos. Comente.

SOLUCION:

Todo proyecto consiste en un proceso de asignación de recursos, así, las aproximaciones permiten ir destinando menos recursos al tomar decisiones rápidas, desechando los proyectos poco rentables, ya que se realizan muchos cálculos en el papel. Además cada etapa del estudio requiere una profundidad creciente, con lo que el proyecto aumenta su certidumbre.

Por esto es conveniente el estudio por etapas, ya que un mal proyecto puede ser desechado en forma temprana, evitando gastos innecesarios de mayor análisis.

3.- Existen muchos proyectos en los que es posible saltarse las etapas de prefactibilidad y factibilidad para pasar directamente a la etapa de inversión. Comente.

SOLUCION:

Generalmente, cuando se realizan proyectos pequeños que requieren pocos recursos y en los cuales el costo de realizar estos estudios es elevado en relación al monto de la inversión, la decisión de implementarlos en forma definitiva se toma en base al perfil generado en la etapa de análisis de la idea, siempre y cuando el perfil muestre que la idea es factible de realizarse.

4.- ¿Qué es y cómo se determina la situación base en el proceso de evaluación de proyectos?

SOLUCION:

La situación base es denominada Situación Sin Proyecto y corresponde a la proyección de lo que ocurrirá a futuro si no se lleva a cabo el proyecto, considerando un horizonte de tiempo determinado por la vida útil del proyecto.

Para determinarla se deben considerar:

- Optimización de la situación actual.
- Proyectos que se está llevando a cabo o que se vayan a realizar en el período de evaluación.

5.- No necesito contratar un estudio de mercado para evaluar correctamente mi proyecto de fabricación de envases de aluminio para conservas de alimentos, ya que toda la producción la usaré en mi propia empresa conservera. COMENTE.

SOLUCION:

Esta afirmación es falsa, puesto que igual necesita el estudio de mercado para conocer el costo alternativo. ¿Qué pasa si en lugar de producir los envases de aluminio los compra?

6.- Un joven del Departamento de Contabilidad de cierta negociación llevaba una máquina de contabilidad de una oficina a otra. Al acercarse a la escalera sufrió un resbalón y se le soltó la máquina, que cayó estruendosamente rodando por la escalera y rompiéndose en mil pedazos. Quedó completamente destrozada. Al oír el estruendo del golpe, el gerente de la oficina salió apresurado y casi palideció al ver lo que había ocurrido: ¡Pronto, dígame alguien –gritó- si esa es una de las unidades totalmente depreciadas! Una revisión de las tarjetas de equipo mostró que la máquina destruida era, en efecto, una de las que ya habían sido castigadas en libros. "Gracias a Dios" dijo el Gerente y se retiró tranquilizado.

SOLUCION:

La reacción del gerente es incorrecta pues lo relevante es el costo de oportunidad de la máquina y no su valor contable.

7.- El Sr. MANGON está evaluando la alternativa de instalarse con una fuente de soda. La inversión inicial que se requiere es de $ 5.000 y los beneficios netos durante 5 años sería de $ 2000. El Sr. MANGON piensa financiar este negocio con 60% de deuda que puede contratar al 20%; el resto lo financia con capital propio, cuyo costo alternativo es de 15% ¿Cuál es la tasa de descuento relevante para este señor?.

SOLUCION:

Siempre la tasa de descuento relevante es el costo de oportunidad del Capital Propio.

8.- Dentro del proceso de decisión de inversión, la etapa de operación es básica debido a que en ella se realizan los gastos de inversión del proyecto, lo que determina en gran parte la factibilidad económica de éste. Comente.

SOLUCION:

La etapa en la cual se llevan a cabo los gastos de inversión es la etapa de ejecución. La etapa de operación es en la vida útil del proyecto; allí se lleva a cabo la producción del bien o servicio para el cual se creó el proyecto, es por esto que la factibilidad económica del proyecto debe estar definida antes de la ejecución y la operación del proyecto.

9.- Los gastos incurridos en la pre-inversión no deben considerarse en la evaluación de proyectos, salvo que se pueda recuperar algo por ellos, en cuyo caso habrá que considerar la diferencia no recuperable. Comente.

SOLUCION:

Toda vez que se pueda recuperar parte de los gastos en que se incurra en la etapa de pre-inversión, se deberá considerar el monto recuperable como un ingreso extraordinario del proyecto, que se descuenta de los gastos generales.

II. CONSTRUCCION DE PERFIL.

10.- Para obtener los flujos de beneficios netos de un proyecto, a la utilidad contable después de impuesto, hay que sumarle la depreciación y restarle el monto de amortización e intereses correspondientes a la inversión.

SOLUCION:

Para obtener los flujos de beneficios netos de un proyecto, a la utilidad contable después de impuestos hay que sumarle la depreciación y restarle la amortización, pero no los intereses, ya que estos están descontados antes de impuestos.

11.- Toda vez que no sea posible medir en términos monetarios los beneficios o los costos de un proyecto, no se podrá construir el perfil y, por lo tanto, no será posible emplear el esquema tradicional de evaluación de proyectos.

SOLUCION:

Esto es correcto, puesto que el perfil debe cuantificar todos los costos y beneficios atribuidos al proyecto. Por lo tanto el perfil debe basarse en estimaciones de costos y beneficios que sean comparables. Ahora si se puede construir el perfil de costos o de beneficios solamente se podrá aplicar el criterio de Valor Actual pero no la TIR.

12.- Juan: "Existen dos formas para determinar los beneficios y costos imputables a un proyecto: la primera es comparar la situación antes del proyecto con la situación después del proyecto y la segunda, comparar las situaciones Sin y Con proyecto para un horizonte de tiempo predeterminado".

Pedro: "Estoy de acuerdo, pero no hay que olvidar que en el segundo caso una de las diferencias importantes entre las denominadas situación Sin proyecto y situación Con proyecto, es que la primera implica un análisis estático y la segunda un análisis dinámico". Comente.

SOLUCION:

Esto no es correcto, puesto que en primer lugar para definir los costos y beneficios imputables al proyecto, se debe comparar la situación sin proyecto optimizada a partir de la situación actual versus situación con proyecto. En segundo lugar, las comparaciones implican un análisis dinámico, porque ambas son proyecciones en el tiempo.

13.- Don T. Riesgoso tiene un sueldo líquido al mes de $ 300.000 y desea construir su propia empresa, lo cual le significa abandonar su empleo actual. Para decidir si emprende el proyecto o no, el Sr. Riesgoso contrata un estudio de factibilidad, cuyo costo es de $ 150.000.-

Los gastos de inversión del proyecto se desglosan en activos fijos por un valor de $ 1.140.000, capital de trabajo por valor de $ 240.000 y un permiso de instalación por valor de $ 120.000. Los gastos de operación por concepto de mano de obra, materias primas y otros ascienden a $ 480.000.

Para cubrir los gastos de inversión recurre a sus depósitos bancarios, depositados al 10% anual y que a la fecha son de $ 1.000.000. El banco la presta el saldo por cubrir:

A) Determine el ingreso anual mínimo para formar la empresa. Esto es los costos pertinentes que el inversionista enfrenta para formar su empresa.

B) El Sr. Riesgoso ha instalado su empresa y se encuentra en pleno periodo de operación. No obstante, de acuerdo a las expectativas de mercado, el precio del bien disminuirá en el futuro. Ante esta situación se ve enfrentado a la disyuntiva de seguir o no con la empresa. Si cierra, puede liquidar sus activos fijos en $ 600.000.

Determine el ingreso anual mínimo que debería exigir para seguir operando.

Supuestos:
- El estudio de factibilidad no se puede vender.
- El banco presta a la misma tasa (10%).
- Los activos duran indefinidamente.

SOLUCION:

a)

Costos directos anuales		Costos indirectos		
sueldo alternativo	$ 3.600.000	Costo anual activos fijos	$ 1.140.000 x 0,1 =	114.000.-
mano de obra etc.	$ 5.760.000	Costo anual capital de trabajo	$ 240.000 x 0,1 =	24.000.-
	$ 9.360.000	permiso	$ 120.000 x 0,1 =	12.000.-
				$150.000.-

Total costos incurridos $ 9.510.000-
Luego el ingreso mínimo anual para formar la empresa, son de $ 9.510.000.-

b)

Costos directos		Costos indirectos		
sueldo alternativo	$ 3.600.000	activos fijos	$ 600.000*0,1=	60.000
mano de obra etc.	$ 5.760.000	capital de trabajo	$ 240.000*0,1=	24.000
	$ 9.360.000			84.000

Supuesto: El capital de trabajo se puede recuperar totalmente

Total costos: $9.444.000.-

El Señor Riesgoso para seguir operando debe exigirle a la empresa un ingreso mínimo anual de $ 9.444.000.-

14.- Si el valor de mercado del equipo usado se incluye dentro de los costos, el año que determina la vida útil del equipo es aquel para el cual el valor actual de continuar operándolo se hace negativo.

i) ¿es correcto incluir dicho valor desde el punto de vista de quien toma la decisión de continuar o no operándolo?

ii) ¿cómo justifica la existencia de un valor de mercado positivo para el equipo si el valor actual de sus beneficios es negativo?

SOLUCION:

I.- Sí, es correcto, porque continuar operando un equipo significa renunciar al valor de mercado del mismo, por tanto si el valor actual de los flujos futuros de la operación del equipo no compensa el valor sacrificado no es conveniente seguir con este y por tanto debería liquidarse.

Ii.- La afirmación es incorrecta. El valor de mercado del equipo es positivo, es el valor actual de los beneficios. Lo que puede ser negativo es Valor Actual Neto, es decir el VABN menos el valor de mercado del equipo.

15.- La depreciación no es relevante para la determinación de los flujos netos del proyecto cuando se trata de decisiones de reemplazo de equipos. Comente.

SOLUCION:

Esta afirmación es verdadera sólo cuando no existen impuestos a las utilidades, de lo contrario es falsa, puesto que aún cuando la depreciación no es flujo de caja es determinante para él calculo de impuestos.

16.- Se han propuesto los siguientes antecedentes de un proyecto de inversión:

A) En el "peor de los casos":

Inversión = $ 358.959
Valor Residual = $ 100.509

Año	1	2	3	4	5	6
Beneficio Neto	$ 59.827	$ 62.818	$ 65.960	$ 69.258	$ 55.406	$ 44.325

(no incluye costos financieros ni impuestos a las utilidades).

El proyecto se financiará con préstamo equivalente al 60% de la inversión inicial en 4 cuotas anuales iguales, al 12% anual.

El impuesto a las utilidades es de 25% y, para determinar la base imponible, se puede considerar como costos anuales de depreciación de no más de un 60% de la inversión inicial repartido en 5 cuotas iguales, y los intereses efectivamente pagados.

B) En el "mejor de los casos"

Inversión = $ 323.063
Valor Residual = $ 115.585

Año	1	2	3	4	5	6
Beneficio Neto	$ 64.613	$ 67.843	$ 71.237	$ 69.258	$ 55.406	$ 44.325

El proyecto se financiará con un préstamo equivalente al 60% de la inversión inicial en 5 cuotas iguales al 10% anual.

El impuesto a las utilidades es del 20% y, para determinar la base imponible se puede considerar como costos anuales de depreciación de no más de un 70% de la inversión inicial repartido en 5 cuotas iguales, y los intereses efectivamente pagados.

Se pide pronunciarse sobre este proyecto estimando que la tasa de costo de capital pertinente para el inversionista se ubique entre 6% y 8% anual.

SOLUCION:

A.- "en el peor de los casos"

Cuadro de flujo de fondos

Items		0	1	2	3	4	5	6
Inversión	60%	-358,959						100,509
Beneficios			59,827	62,818	65,960	69,258	55,406	44,325
Impuestos			0	0	0	-4,328	-3,084	-314
Financiamiento	12%	215,375	-70,909	-70,909	-70,909	-70,909		
Flujo de caja		**-143,584**	**-11,082**	**-8,091**	**-4,949**	**-5,979**	**52,322**	**144,520**

Tasa de descto.	8%
VAN	-42,423
TIR	2%

Estado de resultados

Items		1	2	3	4	5	6
Ingresos		59,827	62,818	65,960	69,258	55,406	44,325
Depreciación		-43,075	-43,075	-43,075	-43,075	-43,075	
Intereses		-25,845	-20,437	-14,381	-7,597		
Ingresos vta. Activo							100,509
Costo activo							-143,584
Perdida de arrastre		0	-9,092	-9,784	-1,277	0	0
Base imponible		-9,092	-9,784	-1,277	17,312	12,336	1,256
Impuesto	25%	0	0	0	-4,328	-3,084	-314

B.- "en el mejor de los casos"

Cuadro de flujo de fondos

		0	1	2	3	4	5	6
Inversión	60%	-323,063						115,585
Beneficios			64,613	67,843	71,237	69,258	55,406	44,325
Impuestos			0	-1,281	-2,659	-3,032	-1,107	-12,599
Financiamiento	10%	193,838	-51,134	-51,134	-51,134	-51,134	-51,134	
Flujo de caja		**-129,225**	**13,479**	**15,428**	**17,444**	**15,092**	**3,165**	**147,311**

Tasa de Descto.	6%
VAN	30,036
TIR	11%

Estado de resultados

Items		1	2	3	4	5	6
Ingresos		64,613	67,843	71,237	69,258	55,406	44,325
Depreciación		-45,229	-45,229	-45,229	-45,229	-45,229	
Intereses		-19,384	-16,209	-12,716	-8,874	-4,649	
Ingresos vta activo							115,585
Costo activo							-96,919
Perdida de arrastre		0	0	0	0	0	0
Base imponible		1	6,407	13,295	15,159	5,534	62,997
Impuesto	20%	0	-1,281	-2,659	-3,032	-1,107	-12,599

Claramente el mejor proyecto es el "b)", según los criterios TIR y VAN.

En ambos casos la presentación de los flujos fue separando el cuadro de flujo de fondos del estado de resultado, que es útil cuando existen muchas partidas contables que pueden inducir error en el método tradicional. A continuación se presenta el método tradicional para el caso "a)".

Items		1	2	3	4	5	6
Ingresos		59,827	62,818	65,960	69,258	55,406	44,325
Depreciación		-43,075	-43,075	-43,075	-43,075	-43,075	
Intereses	12%	-25,845	-20,437	-14,381	-7,597		
Ingresos vta activo							100,509
Costo activo							-143,584
Perdida de arrastre		0	-9,093	-9,787	-1,283	0	0
Base imponible		-9,093	-9,787	-1,283	17,302	12,331	1,250
Impuesto	25%	0	0	0	-4,326	-3,083	-313
U.d.i		-9,093	-9,787	-1,283	12,977	9,248	938
Perdida de arrastre		0	9,093	9,787	1,283	0	0
Depreciación		43,075	43,075	43,075	43,075	43,075	0
Costo activo		0	0	0	0	0	143,584
Amortización	12%	-45,064	-50,472	-56,528	-63,312		
Flujo de caja		**-11,082**	**-8,091**	**-4,949**	**-5,977**	**52,323**	**144,522**

Inversión total :359,959
Financiamiento :215,375
Inversión neta :143,584

VAN : -42,423

Nótese que las presentaciones alternativas de los flujos para la evaluación de proyectos surgen sólo por la presencia de los impuestos a las utilidades. Por tanto si estos no existen (exenta de impuesto) la presentación sería única.

Cuadro de flujo de fondos – sin impuesto

Items		0	1	2	3	4	5	6
Inversión	60%	-358,959						100,509
Beneficios			59,827	62,818	65,960	69,258	55,406	44,325
Impuestos			0	0	0	0	0	0
Financiamiento	12%	215,375	-70,909	-70,909	-70,909	-70,909		
Flujo de caja		**-143,584**	**-11,082**	**-8,091**	**-4,949**	**-1,651**	**55,406**	**144,834**

Tasa de descto. 8%
VAN -36945
TIR 3%

17.- Proyecto cuprífero mina *"El ojo amarillo"*.

Antecedentes básicos:

- el mineral se encuentra ubicado lateralmente junto a la mina "el salvador" a 15 km. y es propiedad de Ian Silk, antiguo y poderoso terrateniente de la zona.

- actualmente Codelco está interesado en adquirir dicho yacimiento, principalmente por la calidad del mineral y por que existe capacidad ociosa dentro de la fundición de "El Salvador". La valoración por parte de Codelco asciende a US$ 125.000.

- de acuerdo a estudios geológicos, la ley del mineral alcanza al 3,2% en una primera capa, al 3,8% en una segunda capa y sólo a un 2,5% en la última y tercera capa. El resto del yacimiento no es explotable.

- por reservas estimadas, el proyecto tendrá una duración de 5 años, calculadas a razón de extraer 30, 25, y 35 ton. diarias por tipo de capa respectivamente. Las dos primeras capas se explotan en dos años c/u y la última en sólo un año.

- los precios vigentes, de acuerdo a la ley, que se conseguirán mediante contrato por la venta del total de la mina son los siguientes:

Ley	Desde	Hasta	Precio
A	2,01%	2,50%	US$ 20/ton
B	2,51%	3,50%	US$ 30/ton
C	3,51%	Más	US$ 50/ton

- las inversiones requeridas son principalmente en maquinarias pesada de extracción y trituración con costo de US$ 300 mil, los correspondientes traslados e instalaciones por un costo adicional de US$ 25 mil; 2 camiones tolva a US$ 45 mil cada uno y 2 edificios: uno de administración y bodega de materiales y otro para casino y albergue, ambos en madera con un costo de US$ 125 mil. El capital de trabajo asciende a US$ 15 mil.

- los gastos de administración y supervisión se estiman en US$ 20 mil anuales, incluyendo los contratos para la mantención del casino y el albergue.

- el costo de operación por tonelada se estima en US$ 12 para los tres primeros años, y en US$ 10 y US$ 8 para los períodos cuatro y cinco respectivamente, de acuerdo a los siguientes detalles:

Item de gasto	*Períodos*		
	1-3	4	5
Mano de obra	5	4	4
Suministros	1	1	1
Repuestos	2	1	0
Combustible	2	2	2
Otros insumos	2	2	1
Gasto x ton.	12	10	8

- la depreciación es lineal, el valor de recuperación asciende a un 10% del costo total y la tasa de impuesto a las utilidades es de 12%.

- los capitales requeridos son aportados por el Banco Superior en un monto de US$ 300 mil y por Ian Silk para el diferencial requerido. El banco no otorga periodos de gracia y exige una tasa de interés del 18%. El préstamo es en dólares.

- la mejor alternativa de Ian Silk le reporta un 15% y por lo tanto será esa la tasa relevante, para la decisión de vender o no el yacimiento.

SOLUCION:

Producción e ingresos

	1	2	3	4	5
Capa	B	B	C	C	A
Toneladas día	30	30	25	25	35
Toneladas año	10950	10950	9125	9125	12775
Precio	30	30	50	50	20
Ingresos	328500	328500	456250	456250	255500

Cuadro de flujo de fondos

Items		0	1	2	3	4	5
Inversiones							
Maquinaria pesada		-300000					30000
Traslados e inst.		-25000					
Camiones		-90000					9000
Edificios		-150000					15000
Capital de trabajo		-15000					15000
Ingresos			328500	328500	456250	456250	255500
Costo explotación			-131400	-131400	-109500	-91250	-102200
Gastos administrativos			-20000	-20000	-20000	-20000	-20000
Impuestos			-3648	-4554	-23581	-27032	-3116
Prestamos	18%	300000	-95933	-95933	-95933	-95933	-95933
Flujo		**-280000**	**78059**	**77153**	**207776**	**222575**	**103790**

Tasa descuento 15%

Van $161692

Estado de resultados

Items		1	2	3	4	5
Ingresos		328500	328500	456250	456250	255500
Costos de explotación		-131400	-131400	-109500	-91250	-102200
Gastos administrativos		-20000	-20000	-20000	-20000	-20000
Depreciación		-97200	-97200	-97200	-97200	-97200
Intereses		-54000	-46452	-37545	-27036	-14634
Utilidad neta a.i.		25901	33450	192008	220768	21471
Impuesto	**12%**	**3108**	**4014**	**23041**	**26492**	**2577**

Al señor Silk le conviene explotar el yacimiento y tener una valor actual neto de $161692, antes que venderlo en $125.000.

III. EVALUACION ECONOMICA - EVALUACION FINANCIERA.

18.- La compañía Sartox es una empresa manufacturera de tamaño mediano con operaciones de nivel nacional que ha tenido un crecimiento no esperado en los últimos años.
La compañía se fundó 20 años antes y aunque la tecnología del proceso productivo se desarrolló en forma importante en la industria, el reemplazo de equipos y nuevas inversiones de capital no habían sido oportunos ni, en muchos casos, afortunados.

El Sr. Barish, que había asumido hacía poco tiempo la gerencia general de Sartox, estaba empeñado en racionalizar las nuevas decisiones de inversión. Por ello, cuando se percató de que los niveles de actividad que permite la actual capacidad instalada podrían prontamente ser insuficientes para cubrir las expectativas de crecimiento de la demanda, encargó al Sr. Holden, gerente de finanzas, realizar un estudio de la factibilidad de una ampliación. Todas las gerencias debían dar prioridad a la preparación de la información que holden pudiera necesitar.

Tres semanas después de haber asumido la responsabilidad del estudio, holden estaba reunido con el equipo de trabajo que había formado con sus colaboradores para este objeto.

La ampliación demanda una inversión en equipos de $ 8.000.000.- y se aprovecharán espacios disponibles para operar. Se espera que esta inversión permita la generación de beneficios adicionales crecientes en el tiempo. Estimaciones de la propia gerencia financiera consideran la siguiente utilidad antes de impuestos, atribuible a esta inversión, para los 10 años de vida útil del equipo:

AÑO	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS
1	200.000
2	600.000
3	1.000.000
4	1.400.000
5	1.800.000
6	2.200.000
7	2.600.000
8	3.000.000
9	3.400.000
10	3.800.000

El valor residual de la inversión al final de su vida útil es despreciable.

La empresa no tiene problemas en el abastecimiento de materias primas, por lo que no será necesario considerar una inversión inicial en inventarios. Todos los valores están expresados en moneda constante.

Sin embargo, las nuevas políticas implementadas respecto a clientes harán necesario inmovilizar $ 2.000.000 en nuevas cuentas por cobrar por los nuevos clientes que se abastecerán con el proyecto.

La inversión se financia en un 50% con capital propio y un 50% con un préstamo externo a una tasa de interés del 5% anual. Las condiciones del préstamo que enfrentaría la inversión exigen el pago de los intereses anualmente y la amortización de la deuda en 2 cuotas iguales, una al finalizar el 5° año y la otra a fin del año 10.

La tasa de impuesto marginal para la empresa es del 50% . El método de depreciación es por línea recta. Su tasa de descuento es del 8%.

Se le pide: una opinión técnica sobre la conveniencia de este proyecto.

SOLUCION:

Para el desarrollo de este ejercicio supondremos que las pérdidas asociadas a la ampliación pueden ser consideradas una menor tributación. Este supuesto permite obtener el VAN del proyecto puro por agregación de los perfiles.

FLUJOS DE FONDOS

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversiones											
Equipos	-8.000.000										
Capital de Trabajo	-2.000.000										2.000.000
UBAI		200.000	600.000	1.000.000	1.400.000	1.800.000	2.200.000	2.600.000	3.000.000	3.400.000	3.800.000
Impuestos		400.000	200.000	0	-200.000	-400.000	-650.000	-850.000	-1.050.000	-1.250.000	-1.450.000
Préstamo	4.000.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-2.200.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-2.100.000
Total Flujo Neto	-6.000.000	400.000	600.000	800.000	1.000.000	-800.000	1.450.000	1.650.000	1.850.000	2.050.000	2.250.000

8% VAN 654.101
TIR 9,75%

CALCULO DE IMPUESTO

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Utilidad Bruta		200.000	600.000	1.000.000	1.400.000	1.800.000	2.200.000	2.600.000	3.000.000	3.400.000	3.800.000
	Depreciación Maq.		-800.000	-800.000	-800.000	-800.000	-800.000	-800.000	-800.000	-800.000	-800.000	-800.000
	Intereses		-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000
	Utilidad Neta		-800.000	-400.000	0	400.000	800.000	1.300.000	1.700.000	2.100.000	2.500.000	2.900.000
50%	Impuesto		-400.000	-200.000	0	200.000	400.000	650.000	850.000	1.050.000	1.250.000	1.450.000

PROGRAMACION DEUDA

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,05	Deuda	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
	Intereses		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	Amortización		0	0	0	0	2.000.000	0	0	0	0	2.000.000

FINANCIAMIENTO	4.000.000	-200.000	-200.000	-200.000	-200.000	-2.200.000	-100.000	-100.000	-100.000	-100.000	-2.100.000
PROTECCION TRIBUTARIA		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000

Van Financiamiento 642,167
Van Protección Tributaria 535,140
Van Proy-Fin. 654,101
Van Puro -523.206

19.- La compra de un camión para el transporte de minerales representa una inversión de $ 10.000.- Al cabo de dos años el vehículo ya no sirve para esta tarea, pero puede liquidarse en $ 1.000. No obstante, la ley sólo permite depreciar $ 4.000 por año.

Los costos de operar el camión son de $ 3.000 el primer año y $ 4.000 el segundo. Los ingresos por flete son de $ 11.000 cada año. La tasa de impuestos a las utilidades es de un 50%.

El inversionista dispone de $ 6.000 para este negocio, pero no se decide porque tiene otro que le daría un 20% de rentabilidad anual. Los $ 4.000 restantes se pueden obtener a través de un crédito bancario al 15% anual. ¿qué recomendaría usted a este inversionista?. Considere que los intereses se pagan anualmente, pero el crédito se amortiza en una sola cuota al final del segundo año.

SOLUCION:

Flujo de Fondos:

Años	0	1	2
Inversiones			
Equipos	-10.000		1.000
INGRESOS		11.000	11.000
Costos		-3.000	-4.000
Impuestos		-1.700	-700
Préstamo	4.000	-600	-4.600
Total Flujos	-6.000	5.700	2700

VAN	625
TIR	29,70%

Cálculo de impuesto:

	0	1	2
Utilidad Bruta		8.000	7.000
Depreciación Máq.		-4.000	-4.000
Intereses		-600	-600
Vta. Act.			1.000
Costo Vta. Act.			-2.000
Utilidad Neta		3.400	1.400
Impuesto		1.700	700

Programación deuda:

	0	1	2
Deuda	4.000	4.000	4.000
Intereses		600	600
Amortización			4000
FINANCIAMIENTO	4.000	-600	-4.600
PROTECCION TRIBUT		300	300

VAN Financia	306
VAN Protecci	458
VAN Proy-Fin	625
VAN Puro	-139

Se puede apreciar que el proyecto es recomendable gracias a la protección de impuestos

20.- Se desea saber si es rentable una inversión que requiere 178.000 dólares de maquinarias y 20.000 dólares en capital de operación. El inversionista cuenta con capital propio, que actualmente lo tiene invertido en una actividad que le rinde 11% anual y además tiene la alternativa de obtener crédito. Se estima que la maquinaria tiene una duración de 3 años con un valor de recuperación de 30.000 dólares, el capital de operación es recuperable en un 60%, ambos al final del último período.
los gastos directos de fabricación serán los siguientes:

- mano de obra	US$ 132.000
- materias primas	US$ 66.000
- otros gastos	US$ 14.000
- patentes	US$ 7.000

La deuda es pagadera al final de cada uno de los tres años con el pago anual de los intereses y puede amortizarse anualmente el monto que desee. La ley permite una depreciación en tres años, suponga que las ventas serán 300.000 dólares anuales. El costo del préstamo es de 12% anual.

A) Evalúe la conveniencia económica de llevar a cabo el proyecto.
B) Evalúe el proyecto financiado, según las condiciones planteadas.
C) Repita lo anterior suponiendo que exista una tasa de impuesto a las utilidades de las empresas igual al 30%.
D) Sin hacer cálculos adicionales, analizar cómo cambia el valor actual neto si se permite una depreciación acelerada.

Considere con y sin impuesto. Señale cuál es la mejor decisión en cada caso.

SOLUCIÓN

a) Evaluación Proyecto Puro

El total de inversión asciende a 198.000.-

Con una vida útil de 3 años y un valor residual de $30.000.-, por otro lado la recuperación del KTr es de 12.000.

El total de gastos directos anuales es $219.000.-

Si las ventas anuales ascienden 300.000, los ingresos netos para los años 1 y 2 serán de $81.000 y el año 3 de 123.000.-

Con esto el VAN es 30.651.

b) Evaluación Proyecto Financiado.

Como la tasa de impuesto es igual a 0 estos proyectos son independientes por tanto el VAN del Proyecto Financiado será el VAN del Proyecto Puro más el VAN del Financiamiento.

Dado que puede "amortizarse el monto que desee", este monto tendrá que ser el mayor posible dado que el costo del crédito es superior a la tasa de descuento, cuidando que la cuota total no sea superior a la capacidad del proyecto, (flujos).

En la tabla adjunta se muestran el programa de amortización.

Año	Proyecto	Deuda	Interés	Amortización	Cuota
0	198.000	198.000	0		
1	81.000	140.760	23.760	57.240	81.000
2	81.000	76.651	16.891	64.109	81.000
3	123.000	0	9.198	76.651	85.849

Con esto el Perfil del Proyecto Financiamiento es:

0	1	2	3
+198.000	-81.000	-81.000	-85.849

y el VAN es –3.486 y por tanto el VAN del Proyecto Financiado es $27.165 y por tanto la decisión es **Proyecto Puro**.

c)

Proyecto Puro Con Impuesto						
Estado de Resultado				**1**	**2**	**3**
Ingresos				81,000	81,000	81,000
Depreciación				-49,333	-49,333	-49,333
Intereses						
Base Imponible				31,667	31,667	31,667
Impuesto		30%		-9,500	-9,500	-9,500
Cuadro de Flujo de Fondos			**0**	**1**	**2**	**3**
Inversión Activo Fijo			-178,000			30,000
Inversión en Ktr			-20,000			12,000
Total Inversión			-198,000	0	0	42,000
Beneficios				81,000	81,000	81,000
Impuestos				-9,500	-9,500	-9,500
Financiamiento						
Flujo de Caja			-198,000	71,500	71,500	113,500
Tasa de Descto.			11%			
VAN			**7436**			

Proyecto Financiado Con Impuesto						
Estado de Resultado				**1**	**2**	**3**
Ingresos				81,000	81,000	81,000
Depreciación				-49,333	-49,333	-49,333
Intereses				-23,760	-17,176	-10,039
Base Imponible				7,907	14,491	21,628
Impuesto		30%		-2,372	-4,347	-6,488
Cuadro de Flujo de Fondos			**0**	**1**	**2**	**3**
Inversión Activo Fijo			-178,000			30,000
Inversión en Ktr			-20,000			12,000
Total Inversión		100%	-198,000	0	0	42,000
Beneficios				81,000	81,000	81,000
Impuestos				-2,372	-4,347	-6,488
Financiamiento		12%	198,000	-78,628	-76,653	-93,694
Flujo de Caja			0	0	0	22,818
Tasa de Descto.			11%			
VAN			**16684**			
Programación de la Deuda			**0**	**1**	**2**	**3**
Deuda			198000	143132	83655	0
Intereses				23760	17176	10039
Amortización				54868	59477	83655
Cuota				78,628	76,653	93694

Dado que existe una tasa de impuesto de 30%, que permite rebajar de las utilidades los gastos de intereses, el proyecto financiado se hace más rentable que el Proyecto Puro.

d) La depreciación acelerada permite aumentar la depreciación en los primeros años para aumentar las rebajas de impuestos. En este caso, para el proyecto financiado, la depreciación se podría aumentar a lo más en $7907 y 14491 para los años 1 y 2, lo que haría aumentar el VAN pues se reducen los impuestos a cero.

21- La pastelería "El Pastel" está evaluando la conveniencia de comprar una máquina amasadora computarizada. Los antecedentes son los siguientes:

Inversión Inicial	$ 10.000
Utilidad Bruta antes de Impuestos (*)	$ 5.000
Vida Util	3 años
Tasa de Impuesto	20%
Costo Capital Propio	10%
Costo de Préstamo	15%

(*) No incluye intereses ni depreciación

a) ¿Qué financiamiento es más conveniente?
b) ¿Qué tasa de impuesto hará conveniente el financiamiento alternativo?

SOLUCION:

a) El financiamiento más conveniente es capital propio que significa un VAN igual a 1.605 contra un VAN de 1249 en el caso del proyecto financiado con préstamo al 15%.

b) Considerando que el VAN del proyecto financiado puede escribirse de la siguiente forma:

$$VAN\ PF = VAN_{PP} + VAN_{FIN} + VAN\ P_T$$

Ambos financiamientos, capital propio y préstamo, serán igualmente convenientes si el $VAN_{PF} = VAN_{PP}$, por tanto se debe buscar aquella tasa de impuesto que $VAN_{FIN} + VAN_{PT} = 0$. La tasa que hace esta igualdad es 33.3%, por tanto si la tasa de impuesto es superior el financiamiento más conveniente es el préstamo.

IV. CRITERIOS DE INVERSION.

22.- Una empresa maderera desea reemplazar una vieja máquina fresadora, la que costó hace 6 años $ 48.000 y tiene actualmente un valor de libros de $ 24.000 con una depreciación lineal anual de $ 4.000. La máquina alternativa tiene una vida útil de sólo 4 años pero significará un ahorro de costos de operación pasando de $ 142.000 actuales a $ 120.000 anuales con la nueva máquina.

El valor de adquisición de la nueva máquina es de $ 40.000 y requiere de terrenos adicionales por un valor adicional de $ 40.000 si se hace el negocio, la empresa vendedora acepta la máquina antigua en parte de pago cotizándola en $8.000. Al cabo de 4 años, la máquina tendrá un valor residual igual a cero.

Las ventas anuales son actualmente de $ 400.000, pero con la nueva máquina aumentarían en $ 5.000 el primer año, $ 6.000 el segundo, $ 9.000 el tercero, y $ 10.000 el cuarto año. Considere una tasa del 10%.
Determine si la decisión de reemplazo es conveniente.

SOLUCION:

Determinación de flujos relevantes

	0	1	2	3	4
Inversión					
Máquina	-40000				
Terreno	-40000				
P. Liquidación	8000				
Aumento de Ingresos		5000	6000	9000	10000
Ahorro de Costos		22000	22000	22000	22000
Flujos Netos	-72000	27000	28000	31000	32000

Tasa de Desc.	10%
VAN (10%)	20.833

Entonces, teniendo como horizonte de comparación temporal 4 años, al observar el VAN correspondientes a los cambios marginales se puede concluir que es conveniente reemplazar.

Nota: No existe impuestos por tanto la pérdida por la venta del activo no es considerada.

23.- Una empresa considera la opción de comprar o arrendar maquinarias por un valor de $100.000.000 para reemplazar los equipos existentes incapaces ya de prestar servicios.

Si se compra la maquinaria, ésta se depreciará por el método de línea recta durante su vida útil de 10 años, sin valor de desecho. La empresa puede acceder a un préstamo al 9% anual para financiar la adquisición.

Si se arriendan los equipos, por el mismo plazo de 10 años, la empresa tiene disponible la opción en una empresa de leasing, pagando valores anuales anticipados por: $ 15.000.000, durante 10 años.

Estados financieros de acuerdo a las operaciones disponibles.
Balance general al inicio de la operación.
(cifras en miles de pesos)

PARTIDAS	SITUACIÓN		
	Actual	Con Préstamo	En Arriendo
Activo Circulante	60.000	60.000	60.000
Activo Fijo (neto)	240.000	340.000.	240.000
Total Activos	300.000	400.000	300.000
Pasivo Circulante	30.000	30.000	30.000
Pasivo Largo Plazo	120.000	220.000	120.000
Patrimonio	150.00	150.000	150.000
Total Pasivos	300.000	400.000	300.000

Estado de resultados para el período de un año
(en miles de pesos)

PARTIDAS	SITUACIÓN		
	Actual	Con Préstamo	En Arrendamiento
Ingresos por Ventas	500.000	500.000	500.000
Costos de Ventas	300.000	300.000	300.000
Utilidad Bruta	200.000	200.000	200.000
Gastos de operación	80.000	80.000	80.000
Depreciación	40.000	50.000	40.000
Arrendamiento	0	0	15.000
Intereses	16.000	25.000	16.000
Utilidad antes Impuesto	64.000	45.000	49.000
Impuestos (50%)	32.000	22.500	24.500
Utilidad Neta	32.000	22.500	24.500

Reflexione sobre la opción que debe tomar el directivo financiero de la empresa. Fundamente su respuesta. Puede usar algunos cálculos para apoyar su decisión.

SOLUCION:

Para decidir si comprar o arrendar los equipos es necesario determinar cuanto será la riqueza final de la empresa con las dos opciones al Valor Actual Neto.
Opción 1 (Compra):
Supuesto: Costo alternativo del capital = 9% anual, flujos futuros iguales a los del primer año.

VAN = - 100.000 + $\sum$ 72.500 * $a^{10}_{9\%}$ = $ 365.280,183

Opción 2 (Arriendo):

VAN = $\sum$ 64.500 * $a^{10}_{9\%}$ = $ 413.938.9

Así, a la empresa le conviene arrendar la maquinaria en leasing, ya que le da un VAN de sus futuras utilidades mayor que si la comprara.

Además el leasing le permite a la empresa mantener el mismo nivel de endeudamiento (D/C = 1), en cambio, con el préstamo este nivel se eleva a 1,66 lo que aumenta el riesgo de la empresa.
Por otro lado, el leasing plantea una serie de ventajas como es el mantenimiento de las máquinas, de lo cual se preocupa la empresa de leasing, además, está la opción de comprar o no la maquinaria por parte de la empresa, alternativa muy ventajosa cuando se trata de producir con la tecnología más avanzada, aspecto muy importante para la reducción de costos operacionales. Por último, la maquinaria en leasing no afecta el balance de la empresa, y aparece como obligación con terceros.

24.- Para un proyecto que se inicia a principios de 1992, que requiere una inversión de $ 500, y cuya vida útil es de 3 años, se tiene:

Años	Ingresos	Costos	Ipc proyectado
1992	310	100	13%
1993	420	140	15%
1994	800	265	18%

Sin embargo, se espera que el precio del bien y el precio del insumo se comporten en forma distinta:

Año	% Δ^+ precio del bien	% Δ^+ precio de insumos
1992	15%	12%
1993	18%	13%
1994	12%	20%

El propietario prevee alternativas de inversión que rendirían un 10%, un 12% y un 8% cada año. Determinar el IVAN del proyecto.

SOLUCION:

En este ejercicio se presenta cifras reales a comienzo de 1992 y variaciones proyectadas de precios para los próximos tres años. Dado que las variaciones de precio para ingresos y costos son distintas es necesario calcular los flujos nominales proyectados y descontar a la tasa de descuento nominal, o bien deflactar los flujos nominales netos por la variación general del índice de precio y descontar por la tasa de descuento real, los resultados en términos de valor actual neto son idénticos. Los flujos reales y nominales para los años 1992, 1993 y 1994 son los siguientes:

	1992	1993	1994
Ingresos reales	310	420	800
Costos reales	100	140	265
Variación anual de ingresos	15%	18%	12%
Variación anual de costos	12%	13%	20%
Variaciones del ipc	13%	15%	18%
Indice de precios	1.13	1.30	1.53
Tasa de descuento real	10%	12%	8%
Tasa de descuento nominal	24.3%	28.8%	27.4%
Ingresos nominales	356.5	569.9	1215.9
Costos nominales	112.0	177.2	402.5
Ingresos netos nominales	244.5	392.8	813.4

Dado que las tasas de descuento son distintas para cada año se aplica la siguiente formula:

$$VAN = -Io + \frac{F_1}{(1+r_1)} + \frac{F_2}{(1+r_1)*(1+r_2)} + \frac{F_3}{(1+r_1)*(1+r_2)*(1+r_3)}$$

Así el VAN es 340.7 y el IVAN del proyecto es 0.68.-

Demuestre que se obtiene igual resultado trabajando los flujos marginales o flujos deflactados (reales).

25.- La compañía TVEO ha desarrollado un nuevo producto para el cual anticipa una demanda creciente y ventas esperadas como se indican:

Año	Unidades Vendidas
1	20.000
2	30.000
3	50.000
4 en adelante	80.000

La compañía debe elegir entre las siguientes alternativas de producción:

a) Comprar una máquina grande con capacidad de 90.000 unidades, vida útil de 6 años y costo de $ 2.500.000.
b) Comprar una máquina pequeña con capacidad de 50.000 unidades y una vida útil de 3 años. En tres años comprar 2 máquinas pequeñas para reemplazar a la que se adquirió inicialmente.

El costo de cada máquina pequeña es de $ 1.200.000.

	Máq. Grande	Máq. Pequeña
Mantención Gastos Anuales	$ 2.000.000	$1.200.000
Gastos variables (por unidad producida)	30	31
Valor de Desecho	40.000	0

El precio de venta de cada unidad es de $90 y la tasa de impuesto a las utilidades es 20%

SOLUCION:

Máquina Grande							
	0	1	2	3	4	5	6
Inversión	-2500000						40000
Ingresos		1800000	2700000	4500000	7200000	7200000	7200000
Costo Operación		2000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000
Costo Operación Variable		600000	900000	1500000	2400000	2400000	2400000
Impuestos		0	0	0	232000	478000	478000
Flujo Neto	-2500000	-800000	-2000000	1000000	2568000	2322000	2362000
VAN (15%)	$954.500						

Máquina Pequeña							
Inversión	-1200000			-2400000			
Ingresos		1800000	2700000	4500000	7200000	7200000	7200000
Costo Operación		1200000	1200000	1200000	2400000	2400000	2400000
Costo Operación Variable		620000	930000	1550000	2480000	2480000	2480000
Impuestos				220000	304000	304000	304000
Flujo Neto	-1200000	-20000	570000	-870000	2016000	2016000	2016000
VAN (15%)	$1668107						

La mejor alternativa de acuerdo al criterio VAN es la maquina pequeña, evaluado a un 15%. Valdría la pena preguntarse si esta decisión se mantiene ante cualquier costo de oportunidad. Por ejemplo pruebe con un 2%.

26.- Una empresa comercial desea comprar un pequeño computador para su departamento de contabilidad. Este departamento incurre actualmente en los siguientes costos mensuales:

Remuneraciones	$ 187.500
Otros gastos	15.000
Materiales	42.500
	245.000 mensual x 12 = 2.940.000

El costo del computador (incluidas instalaciones) es de $ 2.5 millones, con un valor residual al cabo de 3 años de $ 500 mil.

Los costos anuales que implica llevar a cabo el sistema contable por medio del computador son:

Remuneraciones	$ 975.000
Materiales	185.000
Otros gastos	180.000

Se pide evaluar económicamente el proyecto "Computador" si la tasa de descuento pertinente es de 10% anual y la tasa de impuesto a las utilidades es de 40%, considerando que cualquier ahorro de personal implica pagar un desahucio equivalente a dos meses de remuneraciones y que el personal antiguo puede calificarse sin costo para mantener el sistema por medio del computador.

SOLUCION:

Ejercicio Computador				
	0	1	2	3
Inversión	-2500000			500000
Indemnización	-212500			
Beneficios Brutos		1600000	1600000	1600000
Impuesto		-306667	-306667	-506667
Flujo Neto	-2712500	1293333	1293333	1593333
VAN(10%)	$ 729,223			

El proyecto de compra de computador es conveniente.

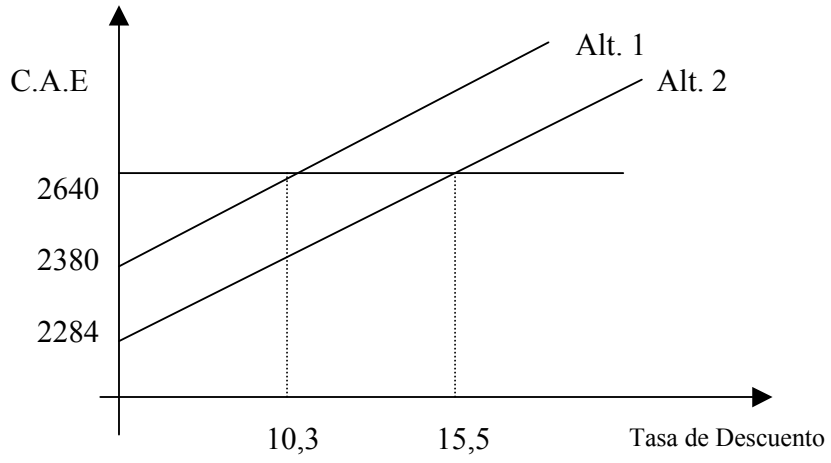
27.- La mantención de un camino se realiza actualmente gastando en mano de obra $ 220 mil mensuales. Una alternativa es invertir $ 4 millones en modificaciones del sistema de mantención (calificación del personal), reorganización, nuevas herramientas, controles, etc.) con lo que se lograría que la mantención se pueda realizar gastando en mano de obra sólo $ 165 mil mensuales. Esta alternativa tendría vigencia por no más de 10 años. Una segunda alternativa consiste en utilizar maquinarias nuevas que cuestan $ 3,5 millones que duran 5 años que no tienen valor de derecho y que rebajarán el costo de mano de obra a sólo $ 132 mil mensuales. ¿Cuál alternativa, incluyendo la que significa seguir haciendo la mantención como hasta ahora, recomendaría usted?.

SOLUCION:

El mejor criterio para evaluar alternativas de distinta vida útil es el C.A.E. En este caso no se conoce la tasa de descuento por tanto deberá entregarse rangos de tasa de descuento que respalden la decisión.

En este caso para tasas de descuento inferiores a 15.5% la mejor alternativa es la segunda.

Para tasas mayores lo más conveniente es mantener el sistema antiguo. El gráfico adjunto muestra el comportamiento de los C.A.E. para distintas tasas de descuento.



28.- Si estamos evaluando la realización de dos proyectos independientes, la utilización de los criterios Van y la Razón Beneficio - Costo nos conducirá a la misma decisión. Comente.

SOLUCION:

Verdadero. Ya que como son independientes es necesario evaluar si son convenientes cada uno por si sólo y ambos criterios nos entregan esta información puesto que si el VAN es mayor que cero, la Razón B/C será mayor que uno. Si se tratara de una comparación, para ver cual es mejor, la Razón Beneficio Costo, no sirve, ya que mide la relación que existe entre los beneficios y los costos, y esta relación puede cambiar si se modifica la clasificación de los costos y/o los beneficios.

29.- Un proyecto que presenta un VAN = 0 no debe implementarse ya que no genera utilidades al inversionista.

SOLUCION:

Falso. Un proyecto con VAN= 0 no significa que la utilidad sea igual cero, sino que reporta la misma utilidad de la mejor alternativa. Por lo tanto, cubre exactamente el costo de oportunidad.

30.- Aunque la TIR exceda a la tasa de descuento, el VAN del proyecto podría ser negativo.

SOLUCION:

Para un proyecto "bien comportado" esta afirmación será siempre Falsa. Si el proyecto es "mal comportado" por ejemplo los flujos negativos al final de su vida útil esta afirmación podría ser verdadera. Ya que la TIR es una tasa de rendimiento interna del proyecto, independiente del costo de oportunidad. Un proyecto cuyos flujos negativos están al final de su vida útil tendrá un Van < 0 a tasas menores que la TIR.

31.- Dados los siguientes proyectos:

	A	B	C
I.I.	-2.855	-2.855	-2855
F_1	1.000	2.500	500
F_2	1.000	343	500
F_3	1.000	343	500
F_4	1.000	343	3000
TIR	15%	15%	15%

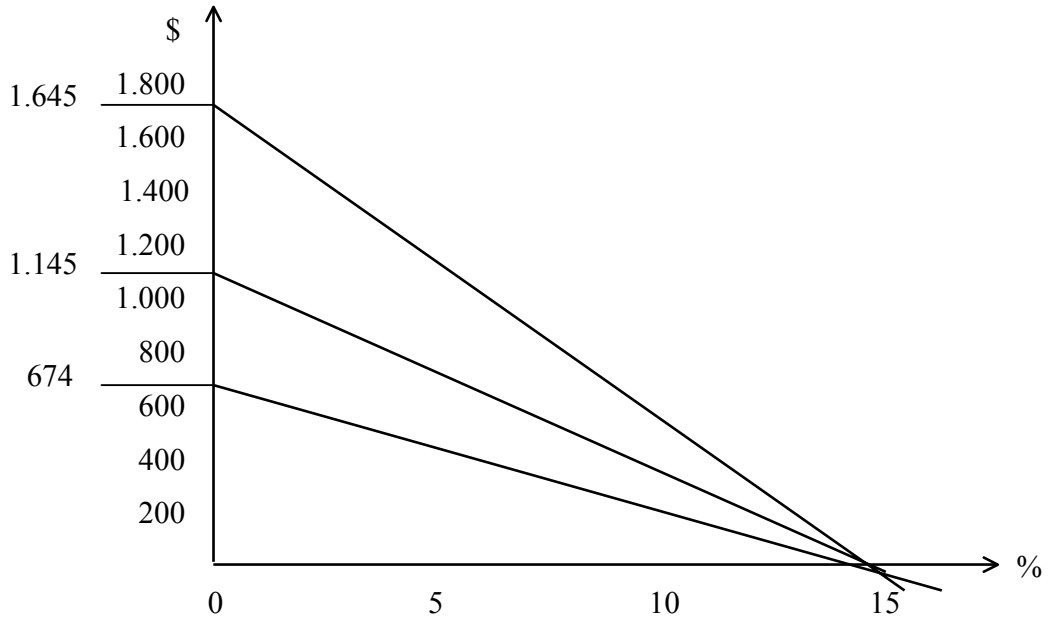
Es evidente que el proyecto más conveniente es el C.

SOLUCION:

Frente a proyectos excluyentes siempre es conveniente hacer la gráfica de los Valores Actuales Netos. Calculando para cada proyecto el VAN al 0 % tenemos:

VAN (A) = 1.145
VAB (B) = 674
VAN (C) = 1.645

que corresponde al punto de corte en el eje de la ordenada ($)



Los datos graficados presentan una evidencia tal que permite afirmar que la alternativa C es la más conveniente a cualquier tasa de interés menor que el 15%.

32.- La TIR discrimina en contra de los proyectos con mayor vida útil. Comente

SOLUCION:

La TIR es una tasa de rentabilidad promedio, por lo tanto si se aumenta la vida útil sin modificar el VAN, la tasa de rentabilidad promedio disminuirá.

33.- Utilizando el criterio VAN un proyecto es rentable si el valor actual del flujo de beneficios es mayor que el valor actual del flujo de costos, cuando estos se actualizan con la misma tasa de descuento

SOLUCION:

Esto es verdadero suponiendo que entre los costos se encuentra la inversión.

34.- Una empresa dedicada a la fabricación de cemento está interesada en determinar la vida útil económicamente óptima de las instalaciones del proceso productivo que utiliza como combustible el carbón. Los costos relativos a este proceso son:

Inversión: $ 12.000 / ton. producidas.
Vida Útil Física: 20 años
Gastos combustibles: 20.000 / ton. producidas.
Gastos electricidad: 450 / ton. producidas.
Gastos anuales de explotación y mantención tienen el siguiente comportamiento en el tiempo
550 / ton. para instalaciones de hasta 5 años
800 / ton. para instalaciones entre 6 y 10 años.
1.500 / ton. para instalaciones entre 11 y 15 años.
2.500 / ton. para instalaciones entre 16 y 20 años.

Si existiera la alternativa de instalar un proceso que utilice como combustible el petróleo, ¿cuánto tendría que ser el costo anual correspondiente a esta alternativa para estar indiferente entre ambas opciones? Considere:
Una tasa de interés de 7% anual.
Está interesado en un proyecto de duración infinita.
Los beneficios son idénticos para cada una de las alternativas.

SOLUCION:

Para saber cuanto tendría que ser el costo anual correspondiente a esta alternativa para estar indiferente, debemos tomar como referencia la vida útil económicamente óptima en la opción de trabajar con carbón. Así pues, debemos, como primer paso, determinar el CAE óptimo.

Tasa Interés 7% Anual

Inversión 12000

Combustible 20000 Anual

Electricidad 450 Anual

Costo Matención		C. Anual	VAC para 5 años	Factor Act.	VAC al año 0	VAC acumulad	VAC ac. + Inv	CAE (VACac+I)	Costo Tot. Anual
Primeros años	5	550	2.255,11	1	2255,11	2.255,11	14.255,11	3.476,69	23.926,69
Siguientes hasta año	10	800	3.280,16	0,712986	2338,71	4.593,82	16.593,82	2.362,59	22.812,59
Siguientes hasta año	15	1500	6.150,30	0,508349	3126,50	7.720,31	19.720,31	2.165,18	22.615,18
Siguientes hasta año	20	2500	10.250,49	0,362446	3715,25	11.435,57	23.435,57	2.212,15	22.662,15

La duración óptima es de 15 años, esto implica un costo anual de 22.615,18

Por lo tanto el costo total anual al usar el combustible alternativo no debe exceder este monto.

35.- El proyecto A tiene un PRI de 8 años y el proyecto B tiene un PRI de 6 años, luego es evidente que el proyecto B es preferible al proyecto a.

SOLUCION:

Esto es correcto cuando el objetivo como inversionista es la liquidez, considerando que ambos proyectos tienen VAN > 0.

36.- Las principales limitaciones del PRI podrían eliminarse si se incorpora una tasa de descuento para actualizar los flujos y se consideran los posibles flujos de fondos posteriores al periodo de recuperación. Comente.

SOLUCION:

Esto es verdadero, porque se superan las limitaciones pero pasaría a ser una medida de rentabilidad y no de liquidez como originalmente es, puesto que se estaría calculando el VAN.

37.- Un ordenamiento de proyectos de acuerdo al criterio TIR coincide exactamente con el proporcionado por el criterio IVAN cuando estamos en presencia de razonamiento de capital.

SOLUCION:

Falso, la TIR ordenará los proyectos de acuerdo a su rentabilidad interna, en cambio el Índice VAN, de acuerdo al cuociente entre el VAN, que depende del costo de oportunidad de la inversión, y la inversión. Los ordenamientos no necesariamente serán iguales.

38.- Si la tasa de interés pertinente para un inversionista es de 10%, deberá realizar cualquier proyecto que arroje una TIR mayor que dicha tasa (por ej.15%) porque esta tasa implica que el proyecto efectivamente esta aumentando su riqueza (5%). ¿está de acuerdo?

SOLUCION:

Si la TIR que arroja un proyecto es mayor a mi tasa de costo de capital entonces el proyecto me conviene. Ahora la segunda afirmación se cumple sólo en el caso de proyectos bien comportados, para el caso de proyectos atípicos no se cumple que efectivamente su riqueza aumente.

39.- Si no hay restricción de capital, entonces todos los proyectos con valor actual neto mayor que cero deben realizarse.

SOLUCION:

Incierto: esta afirmación es verdadera siempre y cuando los proyectos no sean mutuamente excluyentes. Todos los proyectos con VAN mayor que cero, se realizarán si no existe restricción de capital y si no son mutuamente excluyentes.

40.- En el caso de proyectos mutuamente excluyentes, es posible que el criterio TIR discrepe con el VAN, luego en estos casos siempre se debe optar por el criterio VAN. Comente.

SOLUCION:

Esto es cierto ya que la TIR supone reinversión a la tasa TIR y es independiente de la tasa de descuento y por tanto, no sirve para comparar estos proyectos y el VAN es el criterio que mide el aumento o disminución de la riqueza del inversionista dada una tasa de descuento.

41.- El índice de Valor Actual Neto (IVAN) es un buen criterio para decidir cuando todos los proyectos entre los que hay que decidir son divisibles y no hay restricción de capital.

SOLUCION:

Incorrecto, puesto que IVAN es criterio operativo útil cuando los proyectos son divisibles y existe restricción de capital. Debe ser así ya que el IVAN entrega la rentabilidad de la inversión por peso invertido, si no existe restricción de capital, se realizan todos, salvo que sean excluyentes.

42.- Un proyecto con VAN menor que cero no será implementado por ningún inversionista.

SOLUCION:

Es posible pensar en un proyecto con VAN negativo que, en complemento con otro, nos da un VAN total positivo, y el criterio de aumento de la riqueza justificaría su implementación, sin embargo si el VAN es correctamente determinado, en el sentido de que incluye todos los costos y beneficios que genere, y es negativo, no debe ser implementado. En todo caso, el VAN cambiará según el costo de oportunidad de cada inversionista.

43.- Los siguientes proyectos constituyen alternativas de inversión para usted por una sola vez:

PROYECTO	INVERSIÓN	VAN AL 10%
A	15.000	5.000
B	25.000	10.000
C	30.000	8.000
D	40.000	11.000

a) Si su capital propio es de $ 70.000 y los proyectos no son divisibles y la tasa de interés en el mercado financiero es de un 10%. ¿qué proyectos realiza?
b) ¿Cambia su decisión si su capital propio es de $ 100.000?

SOLUCION:

a) Como la tasa de interés del mercado financiero es del 10%, yo puedo pedir prestado a esta tasa y efectúo los proyectos con VAN > 0. Ante esto, yo realizaría todos los proyectos, lo que me falte para cubrir la inversión lo pido a un 10% y obtengo aumento de mi riqueza.

b) No cambia. Todos los VAN al 10% son mayores que cero y como la tasa de costo es del 10%, se realizan todos los proyectos con VAN > 0.

44.- Un cliente suyo piensa instalar una fábrica, la que comenzará operando a baja escala, pero irá aumentando su nivel de operación con el tiempo. Se calcula que, para el consumo de gas, bastará con una instalación barata que cuesta $ 5.000.000 y que le servirá para los 5 primeros años, pero a partir de esa fecha necesitará una instalación cara que cuesta $ 8 millones. Ambas alternativas tienen una vida útil de 30 años.

Sus alternativas son:
A) Instalar desde hoy el circuito definitivo.
B) Instalar hoy el circuito provisorio, en 5 años más desecharlo (no tendrá valor de desecho) e instalar el circuito definitivo.

Responda:
a) ¿A qué costo de capital anual estaría indiferente su cliente entre ambas alternativas?
b) ¿Qué alternativa recomienda usted si el costo de capital de su cliente es superior al de indiferencia?
c) ¿Aumenta o disminuye el costo de capital de indiferencia si su cliente puede utilizar sin problemas la instalación barata durante 6 años?
d) ¿Qué alternativa la recomienda Ud. a su cliente si su costo de capital fuera con seguridad inferior a 15% anual? (considerando que no puede utilizar más de 5 años la instalación barata).
e) ¿Cambia su respuesta a la pregunta si al cabo de 5 años la instalación barata tiene un valor residual mínimo de $ 1 millón?

SOLUCION:

a) La indiferencia se produce cuando el Valor Actual de Costos es igual para ambas alternativas. Si r es la tasa de descuento, entonces:

$$8.000.000 = 5.000.000 + \frac{8.000.000}{(1+r)^5}$$

Por lo tanto, el costo de capital que hace indiferente ambas alternativas es 21,67%

b) Si el costo de capital es mayor que 21,67% el VAC disminuye, por lo tanto, conviene la alternativa provisoria.

c) El costo de capital disminuye a 17,8%

d) La alternativa provisoria es más cara que la definitiva, por lo tanto, es preferible la alternativa definitiva.

e) La situación es:

$$8.000.000 = 5.000.000 + \frac{7.000.000}{(1+r)^5}$$

$$\boxed{i = 18,5\%}$$

El costo de capital de indiferencia es menor que antes, por lo tanto, si:
$r > 18,446$ conviene la alternativa provisoria.

r < 18,446 conviene la alternativa definitiva.

45.- Considere el siguiente negocio: aceptar la explotación de un bosque gratis del que puede cortar los árboles de inmediato, obteniendo 20 millones de pesos, después de descontar todos los costos, con la condición de construir, dentro de diez años, un camino que atraviesa el bosque cuyo costo será de 40 millones de pesos.

SOLUCION:

La conveniencia depende de la tasa de descuento. Si r > 7.2, conviene, de lo contrario no conviene.

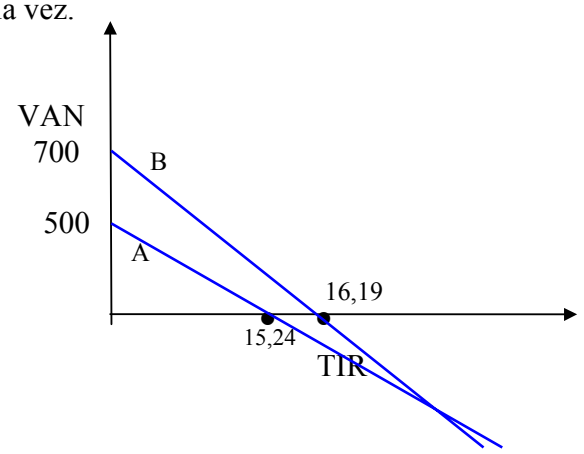
46.- Si don "Rola" desea decidir sobre la compra de una máquina procesadora disponiendo de la siguiente información, cualquiera de las alternativas podría ser buena. Comente.

	INVERSION	FLUJOS	VIDA UTIL	TIR
Máq. A	1.000	300	5 años	15,24%
Máq. B	1.100	300	6 años	16,19%

SOLUCION:

Supuesto: se realiza una sola vez.

VAN_B (0%) = 700
VAN_A (0%) = 500



Para cualquier tasa de costo alternativo inferior a 16.19%, el $VAN_B > VAN_A$, por lo tanto conviene el proyecto B.

47.- Don Omar, gerente general de la compañía "Mafiosos S.A." le encarga la siguiente misión:

La compañía necesita utilizar un camión para el transporte de "mercancía" debe tener capacidad para 10 toneladas. ¿cuál de las siguientes alternativas recomendaría usted?

a) Comprar un camión, a precio de $ 20.000.000, vida útil 10 años, gastos operacionales de $ 5.000.000 anuales, gastos variables de $ 100 por kilómetro.
b) Contratar el servicio de transporte que le costará $ 19 por kilómetro por tonelada ($* km.* ton.).
- Considere que el camión recorre 100.000 km. al año y el costo de capital es de 12%.

SOLUCION:

Una forma de resolver este problema es calcular el costo tonelada–kilómetro de la opción de comprar el camión.

Los costos anuales de esta opción son $18.539.687. Si se recorren anualmente 100.000 km. con una carga de 10 toneladas el costo ton-km es de $18.5.

Por lo tanto lo que conviene es comprar el camión.

48.- Evalúe el siguiente proyecto de explotación agrícola:
- contrato de arriendo 50 años.
- inversiones necesarias para la explotación:

galpón	= us$ 10.000	vida útil = 25 años
tractor	= us$ 5.000	vida útil = 5 años
segadora	= us$ 2.000	vida útil = 2 años

- beneficios anuales de operación del proyecto US$ 4.000
- costo de arrendar US$ 600 anual.
- costo de capital relevante 10%

¿Conviene?.

SOLUCION:

Anualidad I galpón: 1101,68

Anualidad I tractor: 1318,98

Anualidad I segadora: 1152,38

Costo anual arriendo: 600 .

Costo: 4173,04 Beneficio: $ 4.000

Por lo tanto no conviene.

49.- Don Pepe, joven ingeniero comercial, se ha hecho cargo de la empresa de transporte de pasajeros "Anfer Ltda."; él ha pensado en diversificarse, y está pensando comprar máquinas segadoras de trigo y afines. Dispone de dos alternativas:

A) Adquirir una máquina de origen alemán a un costo de $30.000.000, con capacidad de corte de 1.000 m^2/ hr. y demanda para su manejo una persona cuyo salario por hora es de $800. Vida útil de la máquina: 10 años.

B) Adquirir una máquina de origen argentino a un costo de $24.000.000, con capacidad de corte de 800 m^2 /hr. y demanda para su manejo una persona cuyo salario por hora es de $600. Vida útil de la máquina: 12años.

Adicionalmente se tiene la siguiente información:

	Máquina Alemana	Máquina Argentina
Seguro Anual	$ 2.000.000	$ 1.600.000
Mantención fija anual	$ 200.000	$ 200.000
Mantención variable/hora	$ 60	$ 80
Costo energía/hora	$ 160	$ 100

A) Si la producción anual esperada del nuevo producto en los próximos años es de 5.000.000 m^2 y la tasa de costo de capital es de 10%. ¿Qué alternativa le recomendaría usted?

B) ¿A que razón de producción anual sería indiferente seleccionar cualquiera de las dos alternativas ?

SOLUCION:

a)

Salario Máquina Alemana:

Se pagan $ 800 la hora; se cortan 1.000 m^2/hr. Se produce al año un total de 5.000.000 de m^2 por lo que se necesitan 5.000.000/1.000 = 5.000 hrs.; a $800 c/u el costo de los salarios es de $ 4.000.000.

Salario máquina Argentina:

Se pagan $ 600 la hora; se cortan 800 m^2/hr. Se produce al año un total de 5.000.000 de m^2 por lo que se necesitan 5.000.000/800 = 6.250 hrs.; a $600 c/u el costo de los salarios es de $ 3.750.000.

Mantención máquina Alemana:

$ 200.000 fijos + 60 x 5.000 = $ 500.000

Mantención máquina Argentina:

$ 200.000 fijos + 80 x 6.250 = $ 700.000

Energía máquina Alemana:

$ 160 / hr. x 5.000 hrs. = 800.000
$ 100 / hr. x 6.250 hrs. = 600.000

Comparación de Costos Anuales

	Máquina Alemana	Máquina Argentina
Seguro Anual	$ 2.000.000	$ 1.600.000
Mantención fija anual	$ 200.000	$ 200.000
Mantención variable anual	$ 300.000	$ 500.000
Costo energía anual	$ 800.000	$ 625.000
Salario anual	$ 4.000.000	$ 3.750.000
Anualidad de la inversión	$ 4.882.361	$ 3.522.320
Costo Anual	$ 12.182.361	$ 10.197.320

Ante esto, podemos decir que conviene la maquinaria argentina.

Para cualquier nivel de producción positiva siempre es más conveniente la máquina argentina.

Repita los cálculos suponiendo que la máquina argentina tiene una capacidad de corte de 520 m^2/hora y determina el nivel de producción de indiferencia.

(Compruebe que es 3.666.667 m^2).

50.- Se dispone de las siguientes alternativas para cumplir una función en una empresa metalúrgica:

	A	B	C
Vida útil (años)	12	3	6
Inversión inicial	160	665	1257
Costo anual (miles)	238	81	58
Valor recuperable (miles)	16	158	105

Compárelas, con el objeto de proponer una, sabiendo que cualquiera cumple la función de igual manera, utilizando el criterio del C.A.E.

Suponga un costo del capital de 10%

SOLUCION:

Alternativas	A	B	C
Vida Útil	12	3	6
Inversión	-160	-665	-1257
Costo Anual	-238	-81	-58
Valor Recuperación	16	158	105
Tasa Interés	10%		
CAE Inversión	23.48	267.41	288.62
IAE Recuperación	0.75	47.7	13.6
Costo Anual	238	81	58
CUEA Total	261	301	333

Dado idénticos beneficios se puede afirmar que la mejor alternativa según mínimo Costo Uniforme Equivalente Anual es la A.

51.- Una empresa está tratando de decidir entre dos modelos de sistema de estampado de hojalata (sistema M35 que cuesta 1.030 miles de dólares, y sistema H13, que cuesta 900 mil dólares) para satisfacer las necesidades de envasado. Ambos sistemas cumplirían con los requerimientos de envasado pero se diferencian en su estructura de costos (en miles de dólares):

	M35		H13	
AÑO	CTO. FUNC.	VAL. REC.	CTO. FUN.	VAL. REC.
1 y 2	849		489	
3	540		540	
4	592		610	
5	652	450	707	257

Ayúdele a decidir, sabiendo que la empresa utiliza para sus decisiones de inversión de mediano plazo, una tasa de costo de capital mínima de 10% y máxima de 14%.

SOLUCION:

Alternativas	M35	H13	Marginal
Costo funcionamiento			
Año 1	849	489	360
Año 2	849	489	360
Año 3	540	540	0
Año 4	592	610	-18
Año 5-recuperación	202	450	-248
Inversión	1.030	900	130
VAC (10%)	3.439	2.850	589
VAC (14%)	3.248	2.665	583

Dado idénticos beneficios y el mismo período se puede comparar según el Valor Actual de Costos.
La máquina más conveniente es H13.

52.- Ud. Está pensando en comprar una casa, de acuerdo a su plan, puede arrendarse la casa a estudiantes durante 10 años, luego de lo cual la venderá, esperando un rendimiento de 8% anual. Si el precio de la casa es de $ 170.000, la arrienda en $1.000 al mes, y suponiendo que vende el condominio en 10 años por $ 220.000 ¿podrá conseguir la ganancia que tiene como objetivo?

SOLUCION:

En este problema están todos los parámetros definidos, excepto la tasa de descuento, por tanto el objetivo es evaluar si las operaciones mencionadas, compra, arriendo y venta de la casa producen una rentabilidad de por lo menos el 8%.

Inversión : 170.000

Flujos : 12.000
Vida útil : 10 años
Valor residual : 220.000

$$VAN = -170.000 + \sum_{n=1}^{10} \frac{12.000}{(1+r)^n} + \frac{220.000}{(1+r)^{10}}$$

TIR = 9%

La respuesta es afirmativa, obtiene una rentabilidad superior al 8%

53.- Se está tomando en consideración la utilización de dos tipos de bombas extractoras de líquidos, durante los próximos 9 años. La bomba ***delta*** tiene un costo inicial de $ 1.055 dólares. La bomba ***alfa*** tiene un costo de $ 1.424 dólares y, menos eficaz en el uso de la energía eléctrica que consume, tiene costos de funcionamiento superiores en 67 dólares al año. Los valores recuperables son insignificantes. Compare desde el punto de vista económico, las alternativas que, por supuesto, dan el mismo resultado desde el punto de vista técnico.

SOLUCION:

Obviamente la alternativa más económica es la ***delta*** pues tiene menor costo de inversión y también menos costo de operación de $67 anual.

El calculo del mayor costo de la alternativa ***alfa***, seria de la siguiente forma.

$$\Delta VAN = \Delta Io + \sum_{n=1}^{9} \frac{\Delta Flujo}{(1+r)^n}$$

Haciendo el incremental de la maquina ***alfa*** respecto a la ***delta*** será:

$$\Delta VAN = -1424 - (-1055) + \sum_{n=1}^{9} \frac{-67}{(1+r)^n}$$

$$\Delta VAN = -369 + \sum_{n=1}^{9} \frac{-67}{(1+r)^n}$$

Si consideramos una tasa de descuento de 10%, el mayor costo de la bomba ***alfa*** es $755, mientras menor es la tasa de descuento, mayor es diferencial de costo llegando a ser $972 para una tasa de descuento igual a cero.

54.- La TIR del proyecto a es de 30%, y la del proyecto b es de 20%, luego, siempre el proyecto a será preferible al proyecto b. Comente.

SOLUCION:

La TIR no es un buen criterio para comparar proyectos, por dos principales razones:

1. La TIR es una tasa porcentual que depende por tanto de la base, en este caso de la inversión, entonces si las bases no son iguales las TIR no son comparables, por ejemplo 30% sobre $1.000 no es mejor que 20% sobre $100.000.

2. La TIR es una tasa anual, o referido a otro período de tiempo, por tanto si los horizontes de evaluación no son iguales, las TIR no son comparables, por ejemplo una rentabilidad de 30% durante 3 años y luego una rentabilidad de mercado, digamos 10%, no sabe si es mejor que una rentabilidad de 20% por 10 años.

Además el uso de la TIR requiere que los proyectos sean bien comportados, es decir, que no tengan más de un cambio de signo.

Todo esto suponiendo que la tasa de descuento es menor que ambas TIR.

55.- ¿cuál es la TIR de un proyecto financiado 100% con un préstamo?.

SOLUCION:

Si todas las inversiones (flujos negativos) son financiadas con préstamo, estaremos frente a un proyecto con flujos de un solo signo, y en este caso la TIR no es calculable. Si no todo es financiado con préstamo la TIR es calculable. Si el préstamo es a una tasa menor que la TIR del proyecto puro, la TIR del proyecto financiado siempre aumentará a medida que aumente la fracción de financiamiento, hasta el extremo que se financie la totalidad del proyecto la TIR tiende a infinito.

56.- Usted se ausentará del país por 4 años y debe decidir si vender o arrendar su casa durante ese período, al cabo del cual volverá a chile y querrá comprar una casa similar. Su casa vale hoy US$ 100.000, puede comprar bonos en dólares que le rinden un interés del 1% mensual, puede arrendar su casa en US$ 1.000 al mes y tendrá que pintar a los 24 y 48 meses a un costo de US$ 2.000 cada vez. A su regreso se espera que el precio de las casas sea de US$ 120.000 . Usted deberá pagar un arriendo de US$ 1.300 al mes en el país donde residirá temporalmente.

¿le conviene vender o arrendar?

SOLUCION:

La opción de arrendar significa una corriente de ingresos para los próximos 48 de meses de 1.000 más dos egresos de 2.000 a los 24 y 28 meses. El valor actual de estos flujos es:

$$VAarriendo = 1.000 * \left[\frac{(1+0.01)^{48} - 1}{(1+0.01)^{48} * 0.01} \right] - \frac{2.000}{(1+0.01)^{24}} - \frac{2.000}{(1+0.01)^{48}} = 35.158$$

La opción de venta significa hoy un ingreso de 100.000 y después de 48 meses un egreso de 120.000, el valor actual es:

$$VAventa = 100.000 - \frac{120.000}{(1+0.01)^{48}} = 25.569$$

Según el criterio de valor actual la opción más conveniente es arrendar.

Otra forma de llegar al mismo resultado es evaluar con cual opción se llega con más dinero al cabo de los 48 meses. En este caso se calcula valor futuro, los resultados son:

$$VFarriendo = 56.683$$

$$VFventa = 41.223$$

Los 41.223 representa el excedente de los 100.000 depositados al 1% durante 48 meses menos el costo de la compra de una nueva casa en 120.000. Este valor es menor a la ganancia de 56.683 obtenida de depositar mensualmente los 1.000 correspondientes al arriendo, deducidos los gastos de manutención.

57.- La aparición de tasas de rendimiento múltiples depende de los cambios de signo que presente el flujo de fondos. Por lo tanto, siempre que hay más de un cambio de signos habrá más de una tasa de rendimientos. Comente.

SOLUCION:

Si bien el número de tasas de rendimiento múltiples depende de los cambios de signos que presente el proyecto, no siempre es igual al número de cambios presente. El máximo número de tasas diferentes será igual al número de cambios de signos que tenga el flujo del proyecto, aunque el número de cambios de signos no es condicionante del número de tasas internas de retorno calculables. Un flujo de caja de tres períodos que presente dos cambios de signos puede tener tan sólo una tasa interna de retorno si el valor último flujo negativo es muy pequeño.

58.- ¿Podría usted explicar por que algunos "expertos" dicen que al descontar los flujos de un proyecto para determinar la rentabilidad del inversionista se debe usar la tasa del costo de oportunidad del capital propio y otros dicen que se debe utilizar la tasa de costo ponderado de capital. ¿cuál recomienda usted?

SOLUCION:

La tasa de costo ponderado de capital refleja la composición del costo real del capital (las distintas fuentes de financiamiento y el costo asociado a cada una de ellas), sin embargo, no considera que esta composición va cambiando a medida que se paga la deuda, por el contrario, considera que se va adquiriendo deuda a medida que se va pagando y se hace en las mismas condiciones, lo cual es irreal, es decir, supone la relación deuda / capital constante durante el proyecto. Por otro lado, los costos asociados al financiamiento de la inversión no siempre serán relevante para descontar los flujos futuros, por tanto, lo recomendable es descontar los flujos futuros a la tasa de descuento que refleje la oportunidad de los fondos e incorporar el costos de la deuda en los flujos, eliminando así el problema del costo promedio ponderado.

59.- Si dos proyectos tienen el mismo valor presente neto, el directorio de la sociedad no sabrá cuál de los dos elegir. Comente.

SOLUCION:

Si ambos tienen el mismo VAN es posible diferenciarlos por los siguientes patrones y poder elegir entre uno u otro:

1) Vida útil de los proyectos: elijo el que me genere el aumento de la riqueza más rápido, o sea, el de menor vida útil.
2) Riesgo asociado a cada proyecto: se elige el de menor riesgo, suponiendo que se es averso al riesgo.
3) Restricción de capital: se elige el de menor inversión.
4) **<u>Período de recuperación de la inversión</u>**: este criterio de alguna forma incorpora los tres elementos anteriores, por tanto, se debe elegir el proyecto de menor PRI.

60.- El Señor Ahá posee una mina que se ha estimado contiene 120.000 tons. de carbón. La mina está arrendada a una empresa que le paga al Señor Ahá una regalía de US$ 1,2 / ton. El carbón se extrae a una tasa de 20.000 ton. / año. Se espera que al final de su vida, la mina tenga un valor de US$ 25.000. El Sr. Ahá emplea un funcionario que controla la producción y cobra US$ 8.000 por año. Si la tasa de descuento del Sr. Ahá es de 8% y la de la empresa de carbón es de 6%, ¿Cree usted que se podría realizar la venta de la propiedad?

SOLUCION:

De acuerdo a la tasa de extracción de carbón la vida útil sería de 6 años. Los ingresos para el Sr. Ahá sería de $24.000.- para cada año más los 25.000 por el valor residual. Si los costos de explotación son $8.000, el perfil de beneficios para el Sr. Ahá (situación arriendo) es:

1	2	3	4	5	6

16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	41.000

VAN : $ 89.720

Por otro lado la empresa tiene un costos anual de $24.000, que en términos presentes representa un costo total de $118.016.

Por tanto, la venta de la mina sí se puede realizar puesto que lo mínimo que exige el Sr. Ahá por la mina es menor que el máximo que estaría dispuesto a pagar la empresa.

61.- Una compañía requiere proporcionar automóviles a sus vendedores. Como un signo de prestigio, el presidente de la compañía ha establecido la política de que los vendedores no usen automóviles cuyo modelo sea tres años más viejo que el reciente. El tipo de automóvil que usan los vendedores actualmente tiene un costo de $ 200.000 y tendrá un valor de rescate de $ 150.000 después de tres años de uso. Los costos anuales de mantenimiento, seguros etc. Se estiman en $ 50.000. Por otra parte, se sabe que el mismo tipo de automóvil puede ser arrendado en $ 80.000 anuales, los cuales incluyen el mantenimiento, seguros etc. del automóvil. Si la tasa de descuento es de 25% . ¿Cuál alternativa debe ser seleccionada?

SOLUCION:

Alternativa de compra:		Alternativa de arriendo:
Inversión Inicial	= $ 200.000	$ 80.000 anual
Valor Residual	= $ 150.000	
Costo Operacional	= $ 50.000	
Tasa de descuento	= 25%	

$$CAE = \left\{ 200.000 + \frac{50.000}{(1,25)} + \frac{50.000}{(1,25)^2} + \frac{50.000}{(1,25)^3} \frac{-150.000}{(1,25)^3} \right\} \bullet \left\{ \frac{(1,25)^3 * 0,25}{(1,25)^3 - 1} \right\}$$

$$CAE = \$\ 113.114,74$$

Dado que el CAE de la compra del auto es mayor que el arriendo, es más conveniente el arriendo.

62.- Se dispone de los siguientes antecedentes sobre una máquina estampadora especial (en dólares) que tiene un costo de US$ 155.000.

Año	Costos de funcionamiento	Valor residual
1	30.560	140.000
2	33.616	132.000
3	35.969	128.000
4	41.005	112.000
5	47.566	94.000
6	56.127	83.000
7	72.966	55.000

Determine la vida útil económica de la mencionada máquina sabiendo que la tasa de costo de capital es de 8% anual.

SOLUCION:

Para determinar la vida útil económica de la máquina se debe determinar para qué vida útil el costo de operación promedio anualizado (es decir, el CAE) es mínimo. Por tanto, para cada año de operación se debe calcular el Valor Actual de Costo y luego anualizar:

A continuación se muestran los CAE para cada año:

CAE_1 = $ 57.960
CAE_2 = $ 55.487
CAE_3 = $ 53.960
CAE_4 = $ 56.908
CAE_5 = $ 59.911
CAE_6 = $ 61.920
CAE_7 = $ 63.013

Con esto, la vida útil económica es de tres años. Operando la máquina por tres años y luego reemplazarla por una idéntica garantiza la minimización de costos.

63.- Existen dos proyectos A y B interdependientes, ambos con VAN positivo. ¿Qué análisis recomendaría efectuar para decidir que proyecto hacer?

SOLUCIÓN:

Como los proyectos son dependientes se debe analizar el VAN en conjunto.

Si VAN (A) + VAN (B) < VAN (A+B) $\Rightarrow$ que los proyectos son complementarios y se deben realizar ambos.

Si VAN (A) + VAN (B) > VAN (A+B) $\Rightarrow$ que los proyectos son competitivos y se tienen dos casos.

a) VAN (A + B) es mayor que VAN (A) o VAN (B), por lo que conviene hacer ambos juntos.

b) VAN (A + B) es menor que alguno de los VAN (A) o (B); en este caso se realiza sólo el proyecto de mayor VAN.

64.- El criterio TIR puede ser aplicado a todos los proyectos en los que es posible cuantificar los costos y beneficios monetarios y siempre nos conducirá a una decisión correcta. Comente.

SOLUCION:

Es verdad que es aplicable a proyectos en que es posible cuantificar los costos y beneficios monetarios, pero para que nos conduzca a una correcta decisión se debe cumplir con que sea un proyecto bien comportado, es decir, un solo cambio de signo y que sea independiente.

65.- Considere la información del siguiente cuadro y una tasa de costo de oportunidad del 10% para determinar la fecha óptima de reemplazo de un equipo que fue adquirido en $13.000.-

Años de vida útil	Valor de venta	Costo anual de operación
1	$9.000	$2.500
2	$8.000	$2.700
3	$6.000	$3.000
4	$2.000	$3.500
5	$0	$4.500

$$VA_1 = -13.000 - \frac{2.500}{(1,1)} + \frac{9.000}{(1,1)} = -7.091 \qquad CAE_1 = -7.800$$

$$VA_2 = -13.000 - \frac{2.500}{(1,1)} - \frac{2.700}{(1,1)^2} + \frac{8.000}{(1,1)^2} = -10.893 \qquad CAE_2 = -6.276$$

$$VA_3 = -13.000 - \frac{2.500}{(1,1)} - \frac{2.700}{(1,1)^2} - \frac{3.000}{(1,1)^3} + \frac{6.000}{(1,1)^3} = -15.250 \qquad CAE_3 = -6.132$$

$$VA_4 = -13.000 - \frac{2.500}{(1,1)} - \frac{2.700}{(1,1)^2} - \frac{3.000}{(1,1)^3} - \frac{3.500}{(1,1)^4} + \frac{2.000}{(1,1)^4} = -20.783 \qquad CAE_4 = -6.556$$

$$VA_5 = -13.000 - \frac{2.500}{(1,1)} - \frac{2.700}{(1,1)^2} - \frac{3.000}{(1,1)^3} - \frac{3.500}{(1,1)^4} - \frac{4.500}{(1,1)^5} = -24.943 \qquad CAE_5 = -6.576$$

De acuerdo al criterio cae podemos decir que la fecha óptima para el reemplazo del equipo es a fines del año 3.

66.- Un centro clínico de gastroenterología de la ciudad esta renovando sus equipos. Una de sus primeras adquisiciones a sido la compra de un paneidoscopio tipo "A" en la suma de $4.500.000, el 2 de diciembre recién pasado, a una distribuidora de equipos médicos de Santiago El compromiso fue ratificado legalmente el mismo día y cancelado al contado. El equipo se encuentra listo para operar a contar del próximo lunes.

El día 15 de diciembre una empresa de concepción le ofrece un equipo de similares características, calidad y duración (supongamos tres años) por un valor equivalente a $6.500.000. Con este equipo el centro clínico puede alcanzar los mismos objetivos, pero podría ahorrar costos anuales (menores consumos) por $2.800.000 durante los próximos tres años.

Qué decisión sugiere usted considerando que:

- La compra en Santiago no se puede anular

- El equipo adquirido no se puede vender

- No es posible ampliar sus actividades planificadas por los próximos tres años.

SOLUCION:

Considerando que la compra del equipo tipo"A" efectuada recientemente en Santiago no se puede anular, este ya es un hecho del pasado y por esto es irrelevante para la decisión de comprar o no el nuevo equipo a la empresa de concepción.

Luego podemos calcular un VAN para determinar si existirá un cambio en nuestra riqueza con la adquisición de la nueva máquina.

Por tanto, los únicos flujos relevantes son la inversión de 6.500.000.- y los beneficios de 2.800.000.- por tres años. Estos flujos reportan una rentabilidad anual de 14%, por tanto, si el costo alternativo es menor debiera comprarse este nuevo equipo.

67.- Suponga que usted es asesor de una empresa que está estudiando la alternativa de lanzar un nuevo producto. Los antecedentes para los dos proyectos que producirán el mismo bien son los siguientes:

	A	B
Inversión	$2.299	$4.254
Gto. X vta. X u.	17	20
Gtos. Fijos anuales	2.156	2.318
Unidades producidas	180 u.	240 u.
Vida útil (años)	9	8
Tasa de interés	8%	

¿Qué proyecto recomendaría usted?, sea cuidadoso en su recomendación.

SOLUCION:

En este caso se presentan sólo los costos asociados a cada proyecto. Si los proyectos fueran idénticos el criterio válido para evaluar sería Valor Actual de Costos, pero como las vidas útiles son distintas y si se supone permanencia en el negocio el CAE es el criterio más adecuado

	A	B
CAE	5584	7858

Según este criterio debería seleccionarse el proyecto A, sin embargo, los niveles de producción son distintos de manera que lo adecuado es comparar los costos unitarios.

	A	B
C. Unitario Anualizado	31	32.74

En principio debiera escogerse el proyecto A pues el de menor costo unitario, pero para que este sea rentable al principio debiera ser mayor que 31. Entonces:

Si:

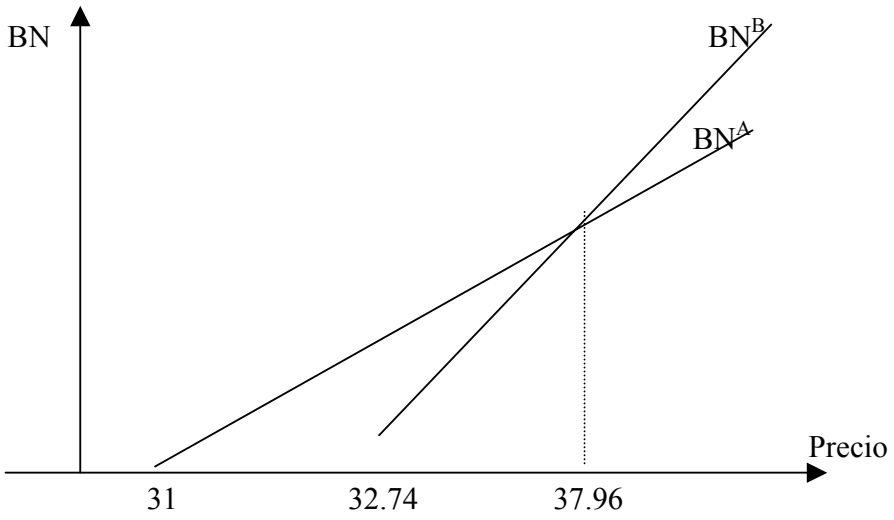
a) $P < 31$ Ambos proyectos No convienen.

b) $32.74 > P > 31$ A Conveniente
B No conveniente

c) $P > 32.74$ A y B Convenientes

En el caso c) nos encontramos que A y B son convenientes, pero se debe escoger uno sólo, el mejor y eso va a depender del precio de mercado dado que los ingresos de A crecen en 180 por cada peso de precio y B lo hace en 240, por tanto habrá un precio en que B (aún con mayor costo unitario) sobrepasa en beneficio al proyecto A.

El precio de indiferencia es 37.96. **<u>Compruébelo.</u>**



68.- Considere los siguientes flujos de proyectos con una duración infinita:

Proyecto	Inversión	Flujos o anualidad
A	10.000	2.500
B	10.000	2.000
C	20.000	3.000
D	15.000	3.200
E	30.000	2.500
F	12.000	2.000
G	8.000	960

a) Si el costo de capital fuese un 10% ¿cuáles efectuaría?
b) Si los proyectos A, D y E fueran mutuamente excluyentes. ¿Cambiaría su respuesta en A?
c) Si las fuentes de financiamiento fuesen:

Línea de crédito banco x $ 10.000 a un 5%
Línea de crédito banco y $ 5.000 a un 6%
Línea de crédito banco z $10.000 a un 6%
Prestamista $ 6.000 a un 15%
Prestamista $ 6.000 a un 16%

SOLUCION:

a. Si no existe restricción de fondo y los proyectos son independientes se deben realizar todos proyectos excepto el E que significaría una disminución de la riqueza.

Proyecto	Inversión	Flujos	TIR
A	10000	2500	25%
B	10000	2000	20%
C	20000	3000	15%
D	15000	3200	21%
E	30000	2500	8%
F	12000	2000	17%
G	8000	960	12%

b. Si los proyectos A, D y E son Mutuamente Excluyentes se debe escoger el mejor de los tres y en este caso la TIR no es buen criterio. Usando el criterio del VAN se escogería el proyecto D. Además se realizan los proyectos B, C, F y G.

c. Usando el criterio el "mejor" financiamiento al "mejor" proyecto, debiera financiarse el proyecto D con los bancos X e Y, el proyecto B con el banco Z y el proyecto F con los prestamistas. Los proyectos C y G no se realizarían.

Proyecto	Inversión	Flujos	TIR
D	15000	3200	21%
B	10000	2000	20%
F	12000	2000	17%
C	20000	3000	15%
G	8000	960	12%

69.- Usted tiene la posibilidad de comprar una casa en $ 20.000.000, gastar unos $ 2.500.000 en arreglos y venderla al cabo de un año. Información disponible permite establecer que hay un 30% de posibilidades de que pueda ser vendida en $ 25.000.000; 50% de venderla en $ 26.000.000 y un 20% de venderla en $ 27.000.000. ¿Qué haría?.

SOLUCION:

El valor esperado del precio de venta es 25.900.000 con lo cual la rentabilidad de comprar y vender sería de 17.% (considerando que los gastos de arreglos se cancelan al final del año). Por tanto si la tasa de descuento es menor, el proyecto sería conveniente.

70.- Si la TIR de la educación primaria es de 12%, la de la educación secundaria es de 6% y la de la educación universitaria es de 9,2%, entonces la TIR de todo el proceso educativo no puede ser inferior al 6% ni superior al 12%. Comente.

SOLUCION:

Las etapas del proceso educativo son "proyectos" dependientes, ya que la educación superior es función de la educación secundaria y ésta es función de la educación básica, lo que no impide que cada cual pueda tener su TIR propia; pero la TIR de todo el proceso educativo puede ser mayor si se realiza el proyecto completo, por efecto de complementariedad.

71.- En la producción de un bien X se utiliza un insumo de precio muy inestable. De acuerdo a los siguientes antecedentes:

Inversión	US$ 100.000
Ingresos x Ventas	US$ 300.000 anuales
Costos de Mano de Obra	US$ 120.000 anuales
Costos Total Insumo	US$ 70.000 anuales
Vida Util Proyecto	10 años
Tasa de descuento	10%
Depreciación	Línea recta

i) ¿Cuál es la máxima variación de precio del insumo que estaríamos dispuestos a aceptar sin que ella altere la decisión respecto al proyecto?
ii) Si la inversión tiene un valor residual al final de su vida de US$ 10.000. ¿Estará dispuesto a aceptar una mayor, menor o la misma variación en el precio del insumo? ¿Por qué?.

SOLUCION:

i) Sensibilizado el VAN a las variaciones de precio del insumo se puede encontrar el valor crítico de este. La variación máxima del precio del insumo es de 134% aproximadamente.
ii) Esta variación aumentaría.

V. RIESGO E INCERTIDUMBRE.

72.- La interdependencia o correlación positiva entre los flujos de un proyecto puede aumentar o disminuir la variabilidad o grado de riesgo asociado a su valor actual neto. Comente.

SOLUCION:

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum \frac{\sigma_t^2}{(1+r)^{2t}} + \frac{2\,Cov(F_i\,F_j)}{(1+r)^{i+j}}}$$

$$Cov(F_2\,F_j) = \rho_{ij}\,\sigma(F_i)\,\sigma(F_j)$$

Entonces, si:

$$\rho < 0 \Rightarrow \Delta\text{-}\ \sigma$$
$$\rho > 0 \Rightarrow \Delta\text{+}\ \sigma$$

La correlación positiva entre los flujos aumenta el riesgo, y la correlación negativa, lo disminuye.

73.- La empresa "Ramírez y Parra S.A." ha determinado la siguiente distribución de probabilidades directa para los flujos de fondos e inversión generados por un proyecto. La tasa de descuento pertinente es de un 10%.

Inversión		Período 1		Período 2		Período 3	
Probab.	Flujo	Probab.	Flujo	Probab.	Flujo	Probab.	Flujo
0,4	80	0,5	20	0,3	40	0,2	30
0,2	60	0,1	40	0,4	55	0,6	75
0,4	100	0,4	45	0,3	60	0,2	105

a) Determine el valor actual de los beneficios netos más probables del proyecto.
b) Determine la desviación estándar de dicho valor probable considerando que los flujos de los distintos períodos son independientes entre sí.

SOLUCION:

Dado que los flujos y la inversión de este proyectos son variables aleatorias entonces lo indicado es reemplazar cada una de estas variables (aleatorias) por su correspondiente valor esperado, que no es otra cosa que la representación promedio de su distribución de probabilidades.

Entonces si:

$$VAN_i = -Inversión_i + \sum_{j=1}^{T} \frac{Flujo_{ji}}{(1+r)^j}$$

Es una variable aleatoria que podría tomar diversos valores, todos con su correspondiente probabilidad, es reemplazada por su valor esperado

$$E(VAN) = -E(Inversión) + \sum_{j=1}^{T} \frac{E(Flujo_j)}{(1+r)^j}, \text{ donde } \quad E(Flujo) = \sum_{i=1}^{n} Flujo_i * prob_i$$

Usando los valores de la tabla se calculan los siguientes valores esperados

Estados	Inversión		Año 1		Año 2		Año 3	
	Probabilidad	Flujo	Probabilidad	Flujo	Probabilidad	Flujo	Probabilidad	Flujo
1	40%	80	50%	20	30%	40	20%	30
2	20%	60	10%	40	40%	55	60%	75
3	40%	100	40%	45	30%	60	20%	105
Valor esperado E(flujo)	**84**		**32**		**52**		**72**	

Con estos datos se calcula el valor esperado del VAN.

$$E(VAN) = -84 + \frac{32}{(1.1)} + \frac{52}{(1.1)^2} + \frac{72}{(1.1)^3} = 42.16$$

Esto significa que el VAN promedio de este proyecto es igual 42.16, es decir este proyecto en promedio es conveniente. Lo que falta por evaluar es la variabilidad de esta medida, es decir cuál es su desviación estándar. El calculo de la desviación estándar requiere primero el calculo de la varianza, entonces aplicando varianza a la expresión VAN_i:

$$VAR(VAN) = +VAR(Inversión) + \sum_{j=1}^{T} \frac{VAR(Flujo_j)}{(1+r)^{2*j}} + \sum_j \sum_k \frac{COV(F_j F_k)}{(1+r)^{j+k}}$$

Si los flujos son independientes entre si el tercer termino del lado derecho será igual a cero. Y la varianza de cada flujo, incluyendo el periodo 0, se calcula de la siguiente forma:

$$VAR(Flujo) = \sum_{I=1}^{N} (Flujo_i - E(Flujo))^2 * prob_i$$

Con esto la desviación estándar del VAN es:

$$\sigma(VAN) = \sqrt{224 + \frac{146}{(1.1)^2} + \frac{66}{(1.1)^4} + \frac{576}{(1.1)^6}} = 26.7$$

La desviación estándar no puede ser interpretada en forma aislada, es decir, no se puede decir si 26.7 es chica o grande. Debe ser interpretada en relación a su valor esperado. Suponiendo una distribución normal y un nivel de confianza del 95% el intervalo para el VAN es –11.24 y 95.6. Con esto se puede concluir que este es un proyecto riesgoso que puede tener un alto VAN de hasta 95.6 como también puede tener perdidas de hasta 11.24.

74.- El señor F.F. viajará a Jamaica como profesor invitado. La utilidad neta que le reportará el viaje, será aproximadamente de US$ 50.000 descontados todos sus gastos.

Asumiendo que el Sr. F.F. tiene un nivel de ingreso de 10.000 y una función de utilidad del tipo: U(I) = Ln (I), responda:

a) Si existe una probabilidad de 40% que al regresar le roben sus ingresos ¿cuál es la utilidad esperada?
b) Suponga que la compañía de seguros la propone cubrirle la eventual pérdida cobrándole una prima de US$ 15.000 ¿contrata el seguro? ¿por qué?
c) ¿Cuánto es el máximo que esta dispuesto a pagar por cubrir el riesgo del robo?

SOLUCIÓN:

A.- El nivel de utilidad de F.F. sin viaje es U(10.000)=9,21; si viaja y no le roban su ingreso ascenderá a $60.000 y su utilidad sería de U(60.000)=11,002. Como existe una probabilidad de 40% que le roben y 60% que no, la utilidad esperada corresponde al promedio ponderada de estos dos valores, o sea igual a 10,285.

B.- Si contrata el seguro antirrobo con una prima igual a $15.000 su ingreso cierto será $45.000 y su utilidad será U(45.000)=10,714 superior a la utilidad esperada del viaje sin seguro. Por tanto le conviene contratar el seguro.

C.- Lo máximo que estará dispuesto a pagar será una prima tal que le otorgue una utilidad al menos igual a la situación sin seguro.

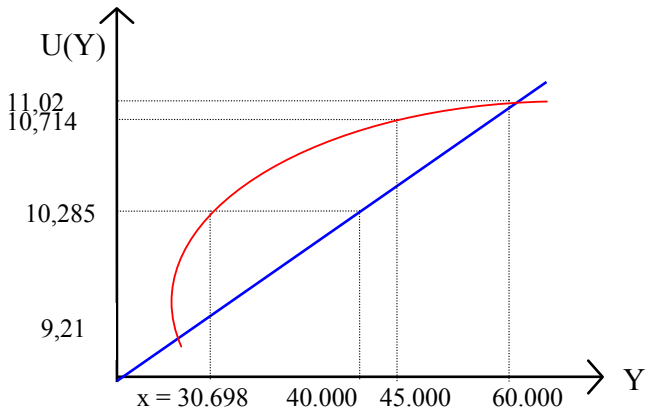
La utilidad esperada sin seguro es la siguiente:

$$E(U) = 0.4 * U(10.000) + 0.6 * U(60.000) = 10,285$$

Por tanto se debe buscar la prima X que provoque igual utilidad:

U(60.000-x)=10,285

x=30.698.-



75.- Se está pensando en explotar lavadores de un área geográfica con una nueva tecnología que implica 4 posibles estrategias de tamaño diferente que, de mayor a menor son: M1, M2, M3, y M4. El éxito de cualquiera de estas estrategias está sujeta la realización de una serie de obras de infraestructura en esa área geográfica.

Es prácticamente imposible precisar si las obras se aprobarán o no pero se ha preparado una matriz de utilidades con los VAN correspondientes a cada tamaño en las situaciones extremas de no "aprobación" (NO) y de "aprobación y construcción" de las obras de infraestructura (SI).

Estados de la Naturaleza / **Tamaño**	**NO**	**SI**
M1	10	5
M2	9	7
M3	8	9
M4	6	10

Proponga una forma de análisis que conduzca a una decisión.

¿Qué estrategia de tamaño propone usted?.

SOLUCION:

Sea p1 y p2 las probabilidades de ocurrencia de cada uno de los estados de la naturaleza planteados. p1 la probabilidad que las obras No se construyan y p2 que sí se construyan, de manera que:

$p1 + p2 = 1$
$p2 = (1 - p1)$

A continuación se calculan los valores esperados para cada tamaño, usando la relación p2 = 1–p1

$E(M1) = 10p1 + 5p2$
$= 10p1 + 5 - 5p1$
$\mathbf{E(M1) = 5 + 5p1}$

$E(M2) = 9p1 + 7p2$
$= 9p1 + 7 - 7p1$

$\mathbf{E(M2) = 7 + 2p1}$

$E(M3) = 8p1 + 9p2$
$= 8p1 + 9 - 9p1$
$\mathbf{E(M3) = 9 - p1}$

$E(M4) = 6p1 + 10p2$
$= 6p1 + 10 - 10p1$
$\mathbf{E(M4) = 10 - 4p1}$

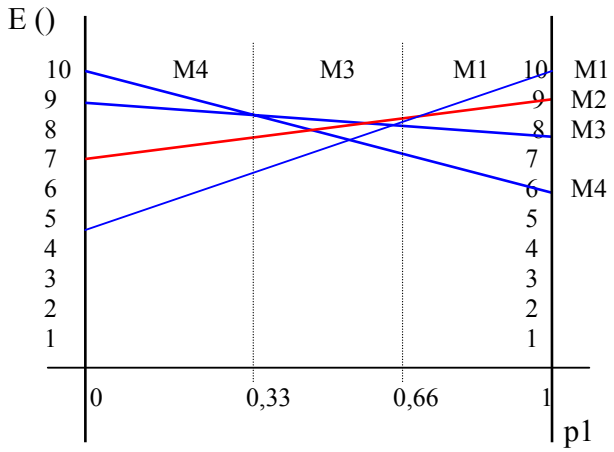
Asignando valores extremos a las probabilidades p1 y p2 se obtienen también los valores extremos de los Valores Esperados para cada tamaño, ponderándose gráficas y encuestas los valores de las probabilidades que reporten igual valor esperado.

si: $p1 = 0 \Rightarrow E(M1) = 5$
$p1 = 1 \Rightarrow E(M1) = 10$

si: $p1 = 0 \Rightarrow E(M2) = 7$
$p1 = 1 \Rightarrow E(M2) = 9$

si: $p1 = 0 \Rightarrow E(M3) = 9$
$p1 = 1 \Rightarrow E(M3) = 8$

si: $p1 = 0 \Rightarrow E(M4) = 10$
$p1 = 1 \Rightarrow E(M4) = 6$



Igualando los valores esperados de M1 y M2.

$5p1 - 5 = 2p1 - 7$ $\qquad$ $p1 = 0.66$

Entonces, si la probabilidad de que No se construyan las obras es igual a 66% los valores esperados de los tamaños M1 y M2 son iguales.

Repitiendo esto para los otros tamaños se muestra en el gráfico que para una probabilidad p1 menor a 33% la estrategia más conveniente es M4 si se espera que la probabilidad esté entre 33% y 66% la estrategia es M3 y si se espera que sea mayor que 66% la estrategia es M1.

76.- Si la tasa de interés pertinente para un inversionista es de 13%, no convendrá nunca postergar una inversión que significa una TIR mayor que dicha tasa (por ejemplo 18%) porque esta postergación significaría perder oportunidad de ganar la diferencia (5%). ¿Está de acuerdo?

SOLUCION:

Esta afirmación es falsa. Lo relevante para evaluar la postergación o no de un proyecto No es la TIR del proyecto sino que la rentabilidad inmediata (BNt/Io) o bien la comparación del costo de capital del primer año con el beneficio del mismo ($r \cdot Io = BNt$)

Por tanto aún cuando la TIR del proyecto sea mayor que la tasa de descuento la postergación puede hacer aumentar esta rentabilidad.

77.- Establezca una comparación entre el método de ajuste a la tasa de descuento y el método de ajuste a los flujos de fondos esperados, como alternativas para considerar explícitamente el riesgo que afecta a un proyecto.

SOLUCION:

El ajuste a la tasa de descuento implica agregar a la tasa de descuento una prima por riesgo, lo cual, reducirá el valor presente de los beneficios, es decir, **"castigaría"** el proyecto. Si el VAN del proyecto después del ajuste es positivo significa que el proyecto ha soportado el "castigo" asociado al riesgo.

El factor de ajuste a los flujos del proyecto, tiene como finalidad transformar flujos inciertos a flujos equivalentes ciertos, de manera que los factores de ajuste, en inversionistas aversos al riesgo, serán siempre menor que 1, castigando el VAN del proyecto.

El problema en ambos casos es determinar la magnitud del ajuste ya sea en la tasa o en los flujos. Esta tiende a ser subjetiva y es difícil diferenciar los ajustes para distintos proyectos con distinto grado de riesgo.

Ajuste a la tasa de descuento:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{B_t}{(1+r+\alpha)^t}$$

Ajuste a los flujos de fondos:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{T} \frac{B_t \cdot \delta_t}{(1+r)^t}$$

Para proyectos de un solo período se cumple que exista una relación entre ambos factores de ajuste:

Sea el siguiente proyecto:

0	1
-100	130

un proyecto riesgoso que evaluado a la tasa libre de riesgo de 10% reporta un VAN = 18.2

Si este proyecto se evalúa con una prima por riesgo en la tasa de descuento de 0.05 el VAN = 13.04. Igual resultado se obtendría si se evaluara el proyecto con un factor de ajuste en los flujos esperados igual a 0.9565.

Por tanto sería verdadero decir que es equivalente aplicar una prima por riesgo de 0.05 en la tasa de descuento a aplicar un factor de ajuste a los flujos de 0.9565.

Sin embargo, esto es cierto sólo en proyectos de un solo período, pues mantener constante una prima por riesgo significa aceptar un factor de ajuste decreciente en los flujos a través del tiempo.

Así para el siguiente proyecto con dos flujos:

-100 70 70

Cuyo VAN a la tasa libre de riesgos de 10% es 21.5. En este caso aplicar una prima por riesgo constante de 0.05 significa aplicar un factor de ajuste a los flujos decreciente de 0.9565 y 0.9149 para los años 1 y 2 respectivamente.

78.- Una empresa está estudiando la conveniencia de invertir en algunos proyectos cuyos flujos tienen distribución normal. La información disponible es la siguiente:

Proyecto	**A**		**B**		**C**	
	E(F)	σ(F)	E(F)	σ(F)	E(F)	σ(F)
Año 1	60	7,7	60	10	45	5
Año 2	54	8	60	5	54	4,9
Inversión	80		100		50	

Tasa de descuento 10%

Considerando que los proyectos son independientes ¿qué proyectos realizaría si la compañía no acepta más de un 5% de probabilidad de tener un van negativo?

SOLUCION:

Aplicando las siguientes expresiones para el valor esperado del VAN y la desviación estándar del proyecto se calculan las probabilidades que se muestran en la tabla adjunta.

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

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum_{t=1}^{T} \frac{\sigma(F_t)^2}{(1+r)^{2t}}}$$

	A	B	C
E(VAN)	19,17	4.13	35.54
σ(VAN)	9,6	9.99	6.09
$Z_N(0,1)$	1,99	0.43	5.8
Prob. (VAN >0)	98%	66%	100%
Prob. (VAN <0)	2%	34%	0%

Por tanto, de acuerdo a la política de la empresa deberían emprenderse los proyectos A y C.

79.- La empresa ABC ha establecido la siguiente distribución de probabilidades para los flujos de fondos e inversión generados por un proyecto. La tasa de descuento pertinente es de un 10%:

Inversión		Periodo 1		Periodo 2		Periodo 3	
I	Prob.	Flujo	Prob.	Flujo	Prob.	Flujo	Prob.
80	0.3	20	0.3	40	0.3	30	0.3
50	0.3	40	0.4	55	0.4	75	0.4
120	0.4	45	0.3	60	0.3	105	0.3

a) Determine el valor actual más probable del proyecto.
b) ¿Cuál es la probabilidad de que el VAN sea mayor que cero?
c) Si se dan las siguientes correlaciones positivas entre la inversión y los flujos:

Inversión con flujo 1 = 0.5; inversión con flujo 2 = 0.3: inversión con flujo 3 = 0.1. El proyecto se hace más o menos atractivo? Explique su razonamiento.

SOLUCION:

a) En el cuadro adjunto se muestran los Valores Esperados y Varianzas para la inversión y los flujos del proyecto.

	Inversión	Flujo1	Flujo2	Flujo3
E()	87	35.5	52	70.5
VAR()	861	107	66	857

Actualizando los valores esperados y aplicando varianza a la expresión VAN se obtiene el E(VAN) y la VAR(VAN).

E(VAN) = 41.2
VAR(VAN) = 1478
DS(VAN) = 38.45

b) Con esto la probabilidad de que VAN sea mayor que cero es 86%, es decir existe un 14% de probabilidad de perder dinero.

c) Si las correlaciones son positivas, la desviación del VAN (σ(VAN)) aumentará, con lo que el coeficiente de variación también aumentará; luego, el proyecto se hace menos atractivo, ya que el riesgo asociado a él, aumenta.

VI. ANALISIS OPTIMIZANTE.

80.- Usted es dueño de un sitio eriazo en una zona en pleno crecimiento dentro de la ciudad, por el que recibe una oferta de compra por $ 50.000.000 al contado. Si no lo vende, puede destinarlo al arriendo de estacionamientos para vehículos, lo que le reportaría de $ 3.800.000 al año, siempre que previamente haga inversiones por $ 14.000.000 en cierros y nivelación de terrenos. Se estima que el terreno puede adquirir una plusvalía de $ 7.000.000 al año. Tasa de descuento 10%.

a) ¿Le conviene vender el terreno?
b) ¿Cuándo le conviene venderlo si no hace los estacionamientos?
c) ¿Le conviene hacer los estacionamientos?
d) Si hace los estacionamientos ¿Cuándo le convendrá vender el terreno?

SOLUCION:

a) Hoy día No.
b) Si no hace los estacionamientos le conviene vender en año 3, usando el criterio de la rentabilidad marginal.
c) Sí, le conviene hacer los estacionamientos sólo si la vida útil de estos es superior a cinco años.
d) Le convendría vender el terreno en el año 9, donde el VAN se hace máximo e igual a $ 5.81 mill.

81.- En una situación en que Bmg de postergar es mayor que el Cmg de postergar se podría llegar a suspender indefinidamente la realización de un proyecto rentable.

SOLUCION:

BMg postergar > CMg postergar.
I x r > BNi
Si esto ocurre, el proyecto se posterga, indefinidamente, pero se puede demostrar que sería un proyecto no rentable.

82.- La rentabilidad inmediata definida como el cuociente entre el flujo de caja neto de los doce meses de operación del proyecto y la inversión inicial (o la inversión acumulada hasta la fecha de puesta en marcha) permite tener una buena idea del momento óptimo de invertir.
Comente.

SOLUCION:

Por definición, tenemos que: I I * r = BN $\Rightarrow$ r = BN / I I.
Si la rentabilidad inmediata (BN / I I) es mayor a la tasa de descuento relevante, conviene realizar el proyecto de inmediato ya que el Costo Mg de postergar es mayor al Beneficio Mg de postergar, pero esto se da sólo si se cumplen los siguientes supuestos:
1.- Inversión independiente del momento de inicio
2.- Beneficio Creciente
3.- Beneficio dependientes del tiempo calendario e independientes del momento de inicio.
4.- Tasa de descuento constante.
5.- Vida útil tiende a infinito .

83.- La fecha óptima para poner fin a un proyecto se logra cuando las Tasas Media y Marginal interna de retorno son iguales. Comente.

SOLUCION:

TIR =TIR Mg , se pone fin al proyecto cuando éstos son repetitivos.

84.- Se ha estimado que el flujo neto anual de un supermercado ubicado en un sector nuevo de la ciudad crecerá en un 6% acumulativo anual. Estos flujos son exclusivamente función del tiempo calendario (independiente del momento en que se construya el proyecto).

Si se construyera hoy (1995), el primer flujo sería de 500 mil pesos. La inversión inicial requerida sería, hoy, de 8 millones de pesos (los costos de inversión no cambian).

Si la vida útil del proyecto es ilimitada y la tasa de descuento pertinente (constante) es de 7% anual. ¿Cuándo conviene iniciar el funcionamiento del supermercado?

SOLUCION:

$I_0 = 8.000.000 \qquad n = \infty$

$F_i : \; 500.000 \qquad r = 7\%$

$I * r = BN$

$8.000.000 * 0{,}07 = 500.000\,(1{,}06)^{t-1}$

$560.000 = 500.000\,(1{,}06)^{t-1}$

$1.12 = (1.06)^{t-1} / Ln$

$Ln(1.12) = (t-1)\,Ln\,(1.06)$

$t-1 = \dfrac{0.1133}{0.0583} \quad \Rightarrow \quad t = 3$

Por lo tanto conviene invertir al comienzo del año 1997, ya que a partir de esta fecha el Costo Mg de postergar es mayor que el beneficio que significar postergar.:

85.- Si la tasa marginal interna de retorno de un proyecto es mayor que cero, entonces convendrá aumentar el tamaño de ese proyecto.

SOLUCION:

Falso, convendrá aumentar el tamaño de un proyecto no cuando la TIR Mg, de aumentar el tamaño del proyecto, sea mayor que cero, sino cuando sea mayor, o a lo sumo igual, a la tasa de descuento pertinente.

86.- Argumente sobre su acuerdo o desacuerdo con la siguiente afirmación: "es prácticamente imposible que la fórmula simplificada para determinar el momento óptimo de inicio de un proyecto nos lleve a postergar indefinidamente un proyecto rentable".

SOLUCION:

Supuestos:
1) Inversión es independiente del momento de inicio.
2) Beneficios son función del tiempo calendario e independiente del momento de inicio.
3) Beneficios deben ser crecientes.
4) Vida útil muy larga.
5) Tasa de descuento constante.

Bajo estos supuestos, el momento en que

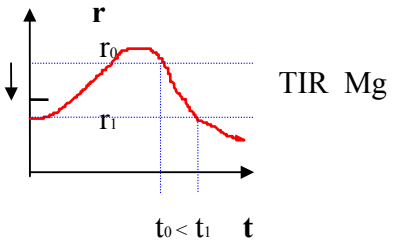
I * r = BN, nos indica un tiempo óptimo de inicio, lo que implica un VAN máximo, y todo proyecto, bueno o malo, puede tener un momento óptimo de inicio.

I * r > BN, indica que gano más con la inversión depositada a la tasa r que llevando a cabo la inversión, por lo que es mejor postergar el inicio del proyecto. Si esto ocurre indefinidamente, significa que el proyecto no es rentable.

87.- Si baja la tasa de interés, subirá el peso promedio de los novillos que se envían al matadero. Comente.

SOLUCION:

En el caso en que mi costo alternativo es la tasa libre de riesgo, es decir, cuando se realiza el negocio por una sola vez, el momento óptimo para enviarlos al matadero es aquel en que TIRMg (decreciente) es igual a la tasa de interés libre de riesgo. Por lo tanto, como la trayectoria de la TIR Mg es decreciente a partir de cierto punto (máximo), si la tasa de interés baja, se enviarán los novillos más tarde y pesarán más en promedio.



88.- A fines del año 1996 se proyecta iniciar la construcción del ferrocarril metropolitano entre Concepción y Talcahuano.

El costo de la inversión se estima en US$ 400 millones a gastar en cuatro años a razón del 25% anual.

Los beneficios netos de esta inversión se estiman en US$ 20 millones en el año 2.000, (que corresponde al primer año de puesta en servicio) para crecer a un 5% anual hasta el año 2.010, fecha en que los beneficios anuales serán aproximadamente de US$ 32.6 millones, posteriormente crecerán a una tasa anual del 4% hasta llegar a aproximadamente a 71,4 millones de dólares anuales en el año 2.030, que corresponde al último año de vida útil de las instalaciones del proyecto.

Considerando una tasa de descuento pertinente de un 10%, responda:

A) ¿Es conveniente este proyecto?
B) Explique conceptualmente la metodología para calcular el momento óptimo.

Dé inicio de un proyecto de estas características.

SOLUCION:

Inversión = 400 millones en 4 años

Flujos:

Año	Flujo	Año	Flujo	Año	Flujo	Año	Flujo
2.000	20	2008	29,55	2016	41,22	2024	56,42
2001	21	2009	31,03	2017	42,87	2025	58,67
2002	22,05	2010	32,58	2018	44,59	2026	61.02
2003	23,15	2011	33,88	2019	46,37	2027	63,46
2004	24,31	2012	35,24	2020	48,23	2028	66
2005	25,53	2013	36,65	2021	50,16	2029	68,64
2006	26,8	2014	39,11	2022	52,16	2030	71,39
2007	28,14	2015	39.64	2023	54,25		

$VAN_{(10\%)1.996} = -128,05$

Por lo tanto considerando el VAN como criterio de evaluación podemos decir que el proyecto no conviene.

b)

El momento optimo de inicio tiene relevancia para proyectos rentables, en los cuales modificando el momento de inicio se puede mejorar el VAN. El criterio a aplicar para proyectos de larga vida útil y beneficios crecientes es el siguiente:

$$Io * r = BN_t$$

donde el término de la izquierda representa el Bmg de postergar la inversión y el termino de la derecha el Cmg, entonces mientras el Bmg sea mayor que el Cmg conviene postergar el proyecto, siempre y cuando este sea rentable.

89. El siguiente cuadro muestra los valores que alcanzará al final de cada año, en miles de pesos, cada barril especial de coñac.

Año	Valor
1	3510
2	3826
3	4208
4	4714
5	5350
6	6955
7	8693
8	10258
9	11848
10	13211
11	14466
12	15623

A) ¿A qué edad convendrá venderlos si la tasa de costo de capital relevante es de 10% real anual?
B) ¿Cuál será el plazo de "rotación" más conveniente para quien está permanentemente involucrado en el negocio?

SOLUCION:

a) El criterio para decidir vender o no el coñac está dado por BMg de postergar la venta (crecimiento marginal del valor) y por el costo marginal de posponer la venta (costo alternativo relevante) que para el caso (a) es la tasa de descuento y para el caso (b) es la rentabilidad media del propio negocio (TIR).

		Caso A		Caso B	
Año	Valor	Tir marginal (BMg)	Tasa de descuento	Tir marginal (BMg)	Tir
1	3510				
2	3826	9%	10%	9%	9%
3	4208	9,9%	10%	9,9%	9,4%
4	4714	12%	10%	12%	10%
5	5350	13,5%	10%	13,5%	11,1%
6	6955	30%	10%	30%	14,6%
7	8693	24%	10%	24%	16,3%
8	10258	18%	10%	18%	16,5%
9	11848	15%	10%	15%	16,4%
10	13211	11%	10%	11%	15,8%
11	14466	9,4%	10%	9,4%	15,2%
12	15623	7%	10%	7%	14,5%

Convendrá venderlos al final del año 10, ya que en los siguientes períodos la tasa alternativa relevante es mayor que la tasa de crecimiento, por lo que se puede invertir el dinero al 10% y ganar más.

b) En el año 8 venderá porque obtiene una TIR máxima, así va a reinvertir y vender cada 8 años.

90.- Imagine el siguiente proyecto:

Comprar 1.000 corderos de 3 meses a $5.000 cada uno y mantenerlos en un potrero, el cual se puede arrendar en $ 50.000 mensuales. El valor de reventa de cada cordero de 4 meses es de $ 6.250.

5 meses	$ 7.000
6 meses	$ 7.900
7 meses	$ 8.900
8 meses	$ 9.800
9 meses	$ 10.800

El valor de reventa de los corderos de más de 9 meses es inferior a $10.000 y sigue bajando a medida que envejecen.

El costo adicional total de mantención sin considerar el uso del potrero es de $ 10.000 el primer mes, 15.000 el segundo mes, aumentando $5.000 cada mes adicional.

Sin considerar ningún efecto impositivo, se pregunta:

A) Si la tasa de descuento pertinente es de 3% mensual, ¿es rentable venderlos al final del noveno mes?
B) Si el inversionista de este proyecto va a estar permanentemente en este negocio ¿de cuántos meses de edad le conviene vender los corderos?
C) Si un inversionista pudiera comprar y vender corderos de cualquier edad (en meses) ¿de que edad le convendría comprarlos y a que edad venderlos?

SOLUCIÓN:

A) Este es un proyecto donde se tienen sólo gastos hasta que se decide vender los corderos. Por tanto, si los corderos se venden a los nueve meses de edad, correspondería a un proyecto de 6 meses dado que los corderos se compran de 3 meses.

Los flujos asociados a esta alternativa, expresada en miles de $ se muestra a continuación:

Promedio	0	1	2	3	4	5	6
Meses Cordero	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses	7 meses	8 meses	9 meses
Flujo	-5000	-60	-65	-70	-75	-80	10715

VAN: 3654
TIR: 12.6%

Por tanto, el proyecto es rentable.

B) Para responder a la pregunta ¿De cuántos meses conviene vender los corderos? es necesario calcular la TIR Mg y compararla con la TIR Media de mantener los corderos 1 mes, 2 meses, etc.

En la siguiente tabla se muestran los flujos asociados a cada alternativa, la TIR Media y TIR Mg para cada caso.

Edad Cordero	4 Meses	5 Meses	6 Meses	7 Meses	8 Meses	9 Meses
Período	1	2	3	4	5	6
Inversión	-5000	-5000	-5000	-5000	-5000	-5000
Bn1	6190	-60	-60	-60	-60	-60
Bn2		6935	-65	-65	-65	-65
Bn3			7830	-70	-70	-70
Bn4				8825	-75	-75
Bn5					9720	-80
Bn6						10715

TIR Media	23.8%	17.2%	15.4%	14.4%	13.3%	12.6%
TIR Mg	23.8%	11.0%	11.9%	11.7%	9.2%	9.3%

En el caso de proyectos repetitivos el criterio es postergar la decisión de vender mientras la TIR Mg sea mayor que la TIR Media, por tanto la decisión correcta es vender los corderos de 4 meses, es decir, mantenerlos sólo 1 mes, de esta forma se maximiza el VAN que en este caso alcanzaría a $34.667. **Compruébelo**.

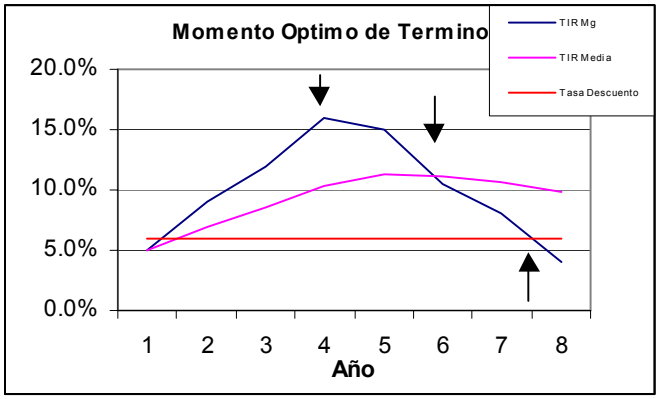
C) La respuesta es igual a la anterior, puesto que para 4 meses la TIR Mg es Máxima.

91.- Con los siguientes datos determine el momento óptimo de término del proyecto considerando las tres situaciones posibles. Suponga que la tasa de descuento es 6%.

Año 0	1	2	3	4	5	6	7	8
-10.000	10.500	11.445	12.818	14.869	17.100	18.895	20.407	21.223

El gráfico adjunto muestra los tres momentos óptimos de termino del proyecto.

a) Si el proyecto se realiza por una sola vez, debería terminarse el año 7.
b) Si el proyecto es repetitivo debiera terminarse el año 5 para volver a invertir en el mismo.
c) Si es especulador debería entrar el año 3 para terminar el año 4.



92.- La construcción de un hospital requiere una inversión inicial de 500 millones. Los beneficios de este son crecientes e independientes de la fecha de inicio del hospital. La tasa de descuento relevante para la evaluación es de 8%. Determine el momento óptimo de inicio para las siguientes situaciones .

a) los beneficios netos pueden expresarse por la siguiente función:

$BN_t = 22 + 2t^2$ (millones), donde t = 0 corresponde a 1997.

SOLUCION:

b) el beneficio del primer año es igual a 10 millones y crecerá a una tasa compuesta anual de 4,5%.

a) Si los beneficios son:

$$BN_t = 22 + 2t^2$$

y se acepta que la vida útil es suficientemente larga como para despreciar el último de flujo se aplica el siguiente criterio de decisión.

$$r * I_0 = BN_t$$

BM_g de Postergación = CM_g de Postergación

$$40 = 22 + 2t^2$$

$$t = 3$$

Conviene comenzar el año 2000.

b) En este caso los beneficios pueden ser presentados por la siguiente expresión:

$$BN_t = 10 * (1.045)^{t-1}$$

Por tanto,

$$40 = 10 * (1.045)^{t-1}$$

Aplicando logaritmos,

$$t = 32,5$$

El momento óptimo es el año 2030.

93.- Estiman los siguientes valores (en miles de pesos) a alcanzar por una masa ganadera en cada edad, expresada en meses (siendo 4 meses la edad mínima para comprarla):

Determine las distintas opciones de edad de compra y edad de liquidación de una inversión en este rubro. Considere, además, que para el conjunto posible de inversionistas, la tasa de costo de capital no es inferior a 7% ni superior al 12%.

EDAD	VALOR
4	-6549
5	4877
6	7289
7	7872
8	8581
9	9439
10	10572
11	12475
12	15094
13	18868
14	22641
15	26717
16	31259
17	35010
18	38511
19	41592
20	44087
21	46071
22	47776
23	48732
24	49316

SOLUCION:

En el siguiente cuadro se muestran los valores de los TIR Mg y TIR Media para cada uno de los años.

EDAD	TIR Mg	TIR Media
6	49%	5.5%
7	8%	6.3%
8	9%	7.0%
9	10%	7.6%
10	12%	8.3%
11	18%	9.6%
12	21%	11.0%
13	25%	12.5%
14	20%	13.2%
15	18%	13.6%
16	17%	13.9%
17	12%	13.8%
18	10%	13.5%
19	8%	13.1%
20	6%	12.7%
21	4%	12.2%
22	4%	11.7%
23	2%	11.1%
24	1%	10.6%

a. Si el negocio es por una sola vez se deberá liquidar a los 17 ó 19 meses, nunca después.
b. Si permanece en el negocio la fecha óptima de liquidación es el mes 16.
c. Si es especulador debe comprar de 12 y vender de 13 meses.

Compruebe que en esta ultima opción el VAN total estará entre los valores de 36.281 y 14.604.