

Modelo financiero para proyectos de minería de pequeña escala

Módulo 1: Introducción a la modelización financiera

Contenidos

1. Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala
2. Qué es y para qué se usa un modelo financiero
3. Normas de modelización
4. Estructura básica de un modelo financiero
5. Conceptos básicos (flujos de fondos, Tasa de descuento, VAN, TIR, tasa impositiva media)

Contenidos

- 1. Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala**
2. Qué es y para qué se usa un modelo financiero
3. Normas de modelización
4. Estructura básica de un modelo financiero
5. Conceptos básicos (flujos de fondos, Tasa de descuento, VAN, TIR, tasa impositiva media)

Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala

Es posible clasificar a la actividad minera en función de tamaño de la explotación

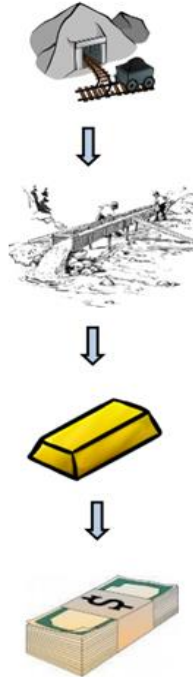
- Artesanal
- Pequeña escala
- Mediana escala
- Gran escala

Las dos primeras suelen ser abordadas conjuntamente, y es habitual denominadas como MAPE: Minería Artesanal y de Pequeña Escala



Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala

- La MAPE se diferencia de la minería de mediana y gran escala, principalmente por el tamaño de la explotación, pero en ocasiones también por utilizar técnicas semimecánicas e incluso manuales.
- Abarca un amplio rango que incluye desde mineros independientes hasta entidades de minería comercial formal en pequeña escala que producen minerales de manera responsable.
- Comprende todas las etapas de la cadena de valor, incluyendo los insumos, la extracción minera, el comercio, el procesamiento primario, el comercio, el procesamiento secundario y la exportación.
- Con frecuencia se realiza en áreas adyacentes a concesiones para minería en gran escala, o dentro de ellas.

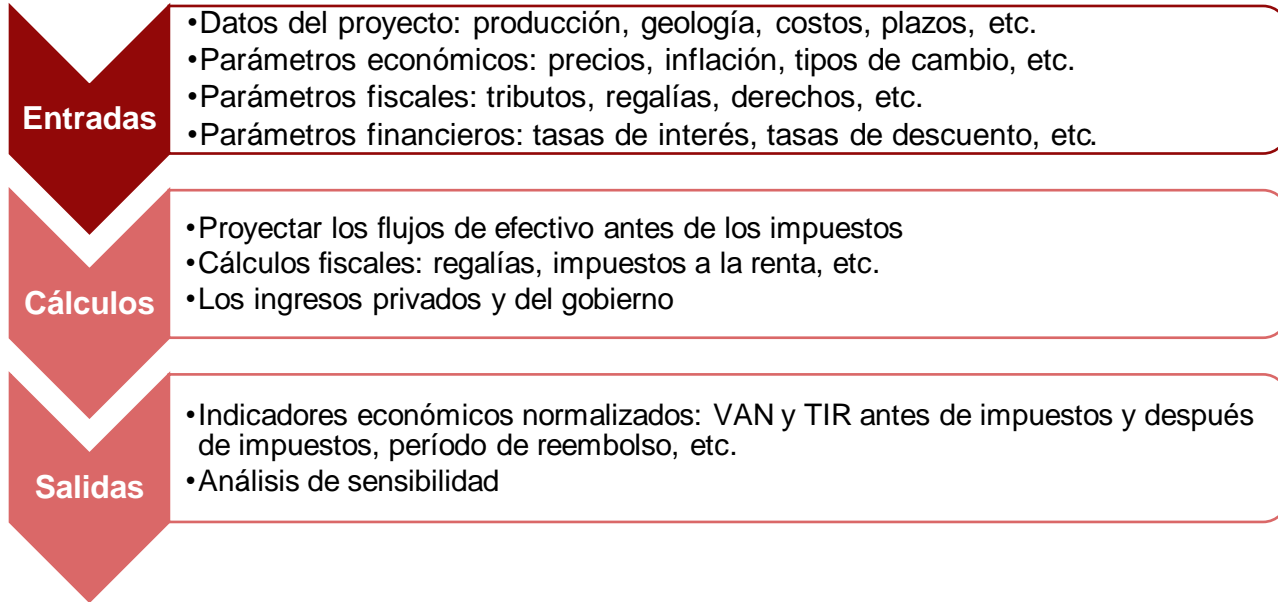


Contenidos

1. Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala
- 2. Qué es y para qué se usa un modelo financiero**
3. Normas de modelización
4. Estructura básica de un modelo financiero
5. Conceptos básicos (flujos de fondos, Tasa de descuento, VAN, TIR, tasa impositiva media)

Qué es y para qué se usa un modelo financiero

¿Qué es un modelo financiero?



Qué es y para qué se usa un modelo financiero

¿Para qué se usa?

- Evaluación de proyectos de inversión
- Optimización de los regímenes fiscales
- Mejorar la previsión de ingresos



Qué es y para qué se usa un modelo financiero

¿Para qué se usa?

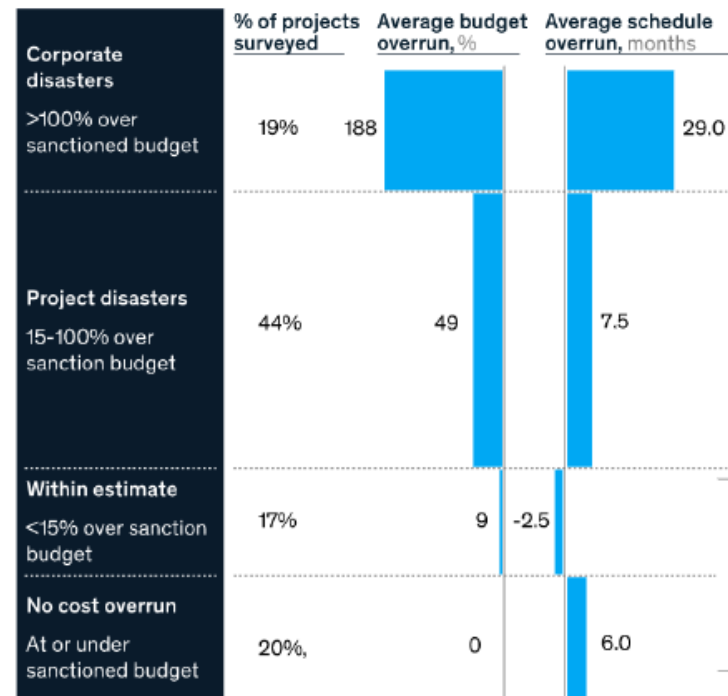
- Evaluación de proyectos de inversión
- Optimización de los regímenes fiscales
- Mejorar la previsión de ingresos
- Evaluar incentivos a la formalización
- Estimar el precio-premio a la formalización
- Análisis Costo-Beneficio social



Qué es y para qué se usa un modelo financiero

Limitaciones

- Los modelos son tan buenos como los datos subyacentes
- Asimetrías de información entre quien provee los datos y quien arma el modelo
- Una encuesta de la consultora McKinsey a más de 40 proyectos mineros completados en los últimos 10 años muestra un exceso promedio en los costos del 60% frente a las métricas anunciadas en los estudios de factibilidad



Contenidos

1. Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala
2. Qué es y para qué se usa un modelo financiero
- 3. Normas de modelización**
4. Estructura básica de un modelo financiero
5. Conceptos básicos (flujos de fondos, Tasa de descuento, VAN, TIR, tasa impositiva media)

Normas de modelización

FARI	FAST
«Fiscal Analysis of Resource Industries»	«Flexible, Appropriate, Structured and Transparent»
Sólo para el sector extractivo	Estándar para modelo financiero en Excel Es para cualquier sector pero muy usado en el sector extractivo
Marco relativamente fijo	Fácil de adaptar a las necesidades
Fórmulas largas – menos transparente	Fórmulas cortas – más flexible, simple
Hojas de trabajo cortas (menos filas)	Desglose detallado de los cálculos – hojas de trabajo largas (más filas)



Normas de modelización

Modelo financiero a utilizar

- Modelo del IGF
- Desarrollado bajo standard FAST



IGF

INTERGOVERNMENTAL FORUM
on Mining, Minerals, Metals and
Sustainable Development

CONTENTS			
INCOME TAX HOLIDAY AND HIGH GRADING			
Income tax rate	Units	Benchmark	Incentive
Standard rate	%	30%	30%
Investment rate	%	0%	0%
Investment period	years	0	10
Loss carry forward limit	years	4	4
High grading	Units	Benchmark	Behavioural
Cut-off grade	Au (g/t)	0.70	0.80
WMT ON INTEREST AND EXCESSIVE INTEREST DEDUCTIONS			
WMT on interest	Units	Benchmark	Incentive
Standard rate	%	10.0%	10.0%
Investment rate	%	0.0%	0.0%
Investment period	years	0	0
Borrowing			
% Financially aided	%	60%	60%
Real interest rate	%	0%	0%
Repayment time period	years	2	2
Repayment term	years	7	7
Capital interest	switch	0	0
WMT ON SERVICES AND TRANSPORT PRICING			
WMT on services	%	10.0%	10.0%
Investment rate	%	0.0%	0.0%
Investment period	years	0	0
Management fees			
Cost plus mark-up	Units	Benchmark	Behavioural
% of direct OPEX	%	10%	10%
% of net revenues	%	1.0%	1.0%
Pricing method	switch	1	1
EPCOM fees			
Cost plus mark-up	Units	Benchmark	Behavioural
%	%	20%	20%
ROYALTY AND SALES TO AFFILIATES			
Royalty			
Rate	%	5.0%	5.0%
Structure	switch	1	1
Index threshold	switch	0	0
Results holiday	years	0	0
Sales to affiliates			
Discount on affiliate price	%	0%	0%
DEPRECIATION, CAPITAL ALLOWANCES AND TAX CREDITS			
Depreciation			
Depreciation rate	years	Benchmark	Incentive
Rate	%	10%	10%
Capital allowance			
Rate	%	0%	0%
Reduce depreciation	switch	1	1
Investment tax credit			
Rate	%	0%	0%
Carry forward limit	years	99	99
Claim with depreciation	switch	0	0
OTHER FINANCIAL TERMS			
Import duties			
Rate on capital	%	10.0%	10.0%
Investment rate on capital	%	0.0%	0.0%
Investment period capital	years	0	0
Rate on consumables	%	10.0%	10.0%
Investment rate on consumables	%	0.0%	0.0%
Investment period consumables	years	0	0
WMT on dividends			
Standard rate	%	10.0%	10.0%
Investment rate	%	0.0%	0.0%
Investment period	years	0	0
Significant changes			
Adjusted	M\$	5	5
Year	year of	1	1
Amendment period	years	10	10
Dismissible from OT	switch	1	1
Resource rent tax			
Rate	%	30.0%	30.0%
Minimum return	%	20.0%	20.0%



Contenidos

1. Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala
2. Conceptos básicos de modelos financieros (para qué se utilizan, potenciales y límites)
3. Normas de modelización
- 4. Estructura básica de un modelo financiero**
5. Conceptos básicos (flujos de fondos, Tasa de descuento, VAN, TIR, tasa impositiva media)

Estructura básica de un modelo financiero

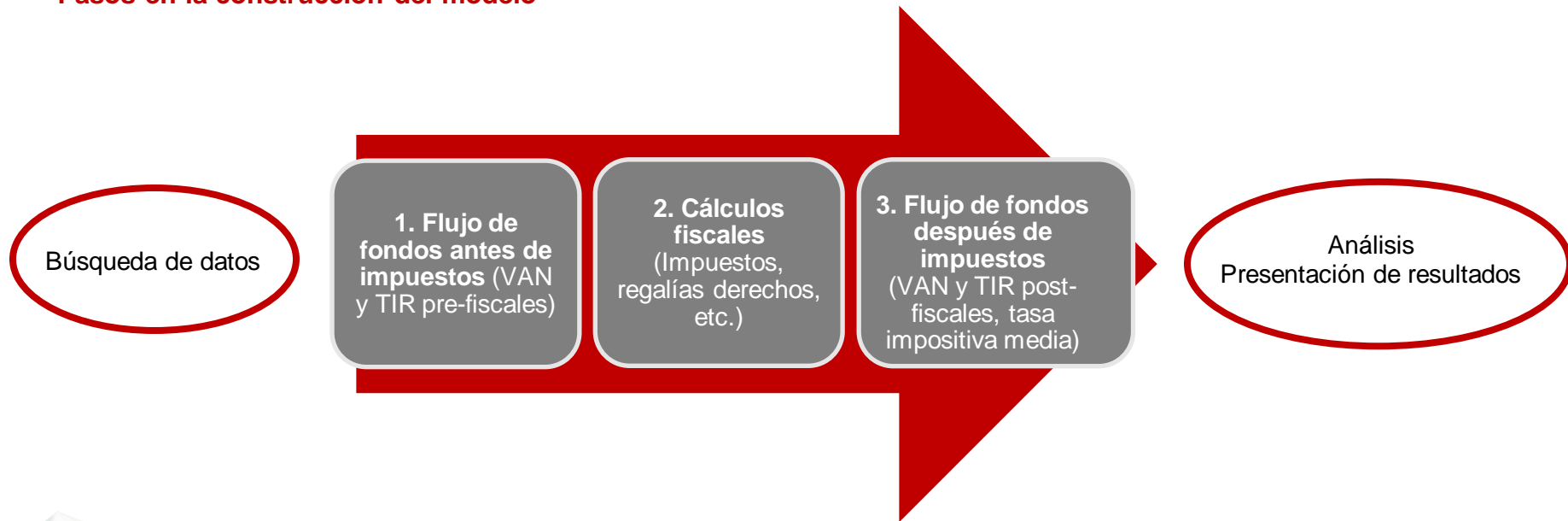
Los principales agentes a los que se refiere un modelo son:

- Inversor: la empresa minera que va a encarar el proyecto
- Gobierno: como receptor de impuestos, regalías, derechos, etc.
- Comunidad donde se desarrolla el emprendimiento



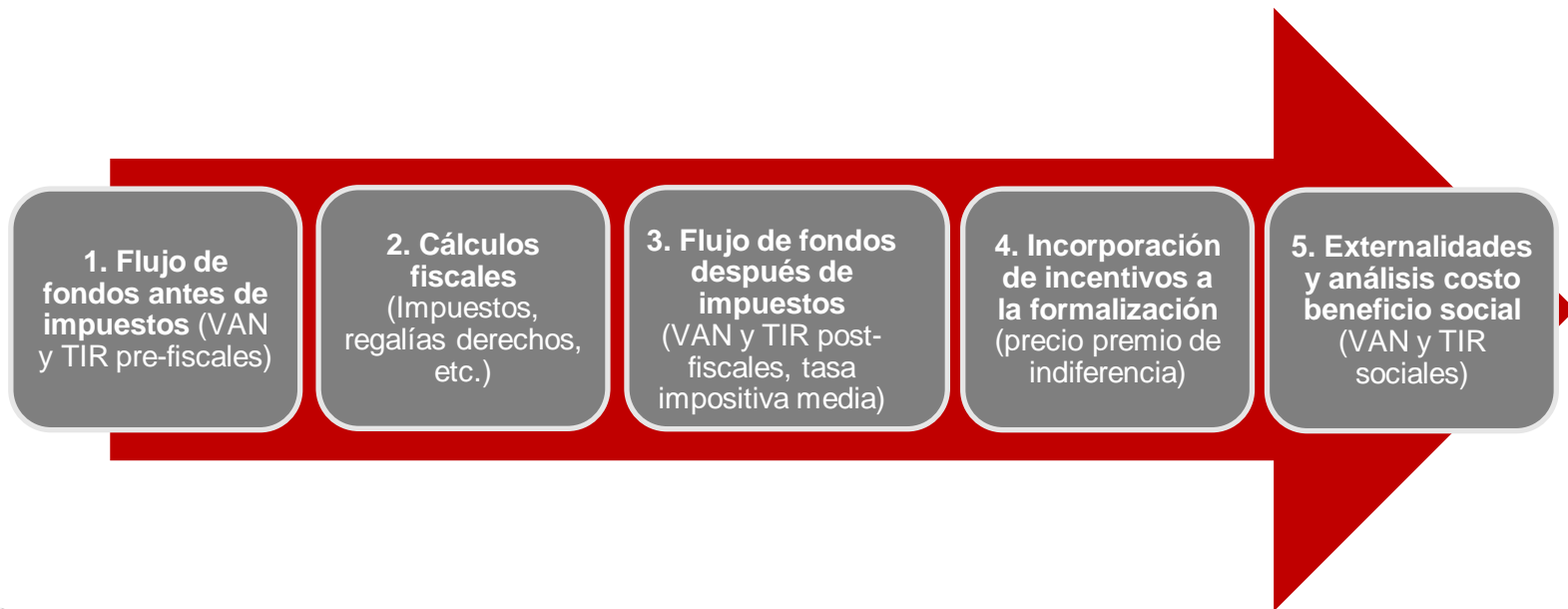
Estructura básica de un modelo financiero

Pasos en la construcción del modelo



Estructura básica de un modelo financiero

Pasos en la construcción del modelo

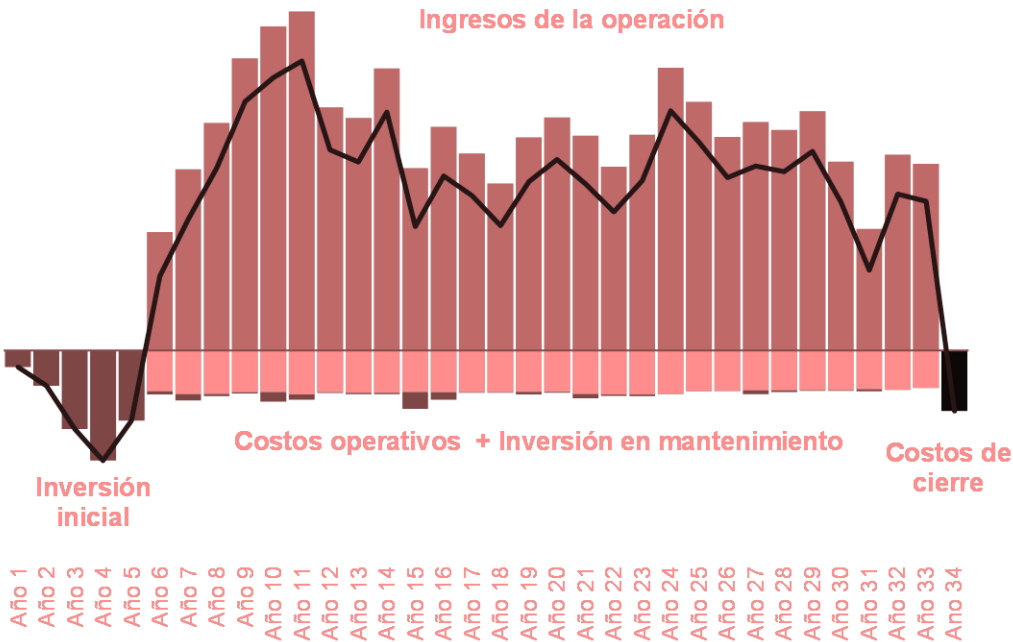


Contenidos

1. Características de la minería de pequeña escala en comparación con la de mediana y gran escala
2. Conceptos básicos de modelos financieros (para qué se utilizan, potenciales y límites)
3. Normas de modelización
4. Estructura básica de un modelo financiero
- 5. Conceptos básicos (flujos de fondos, Tasa de descuento, VAN, TIR, tasa impositiva media)**

Conceptos básicos de modelos financieros

Flujo de fondos



Conceptos básicos de modelos financieros

Tasa de Descuento

- La tasa de descuento es una aproximación financiera que define el valor presente de una suma futura
- Contabiliza el riesgo y el valor del dinero en el tiempo
- Puede ser interpretado como el costo de oportunidad del capital, es decir, será el rendimiento mínimo exigido a una inversión o proyecto
- Para tener una medida de la misma se suele usar, dependiendo del origen de los fondos, el rendimiento del capital propio o la tasa de interés pagada, utilizándose en general una combinación de ambos o costo promedio ponderado del capital, wacc por sus siglas en inglés)



Conceptos básicos de modelos financieros

Tasa de Descuento - Método WACC

- «*weighted average cost of capital*» o «costo promedio ponderado del capital»

$$WACC = r_e \cdot p_e + r_d \cdot p_d$$

- r_e = *rendimiento del capital propio (rendimiento de la acciones, rentabilidad de la empresa)*
- p_e = *participación del capital propio en el total*
- r_d = *costo del endeudamiento (al que puede acceder la empresa, después de impuestos)*
- p_d = *participación de la deuda*

$$WACC_{ajustado} = r_p \cdot p_p + r_d \cdot p_d + X$$

- X = *prima de riesgo*



Conceptos básicos de modelos financieros

Tasa de Descuento - Método WACC

- r_e = *rendimiento del capital propio (rendimiento de la acciones, rentabilidad de la empresa)*
- «*Capital Asset Pricing Model*»

$$r_e = f + R \cdot \beta$$

- f = *tasa de retorno sin riesgo*
- R = *prima de riesgo de los rendimientos del mercado sobre las tasas libres de riesgo a largo plazo*
- β = *coeficiente de riesgo sistemático*



Conceptos básicos de modelos financieros

Valor Actual Neto (VAN)

- Los cálculos de valor presente mueven el dinero hacia atrás en el tiempo
- El dinero ahora es mejor que más tarde, para eso se utiliza la tasa de descuento
- Tasa de descuento (i) = valor actual de un pago futuro
- Si el VAN $> 0 \rightarrow$ el proyecto es rentable
- Si el VAN $< 0 \rightarrow$ el proyecto no es rentable

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



Conceptos básicos de modelos financieros

Tasa Interna de Retorno

- La tasa interna de retorno (TIR) se utiliza para estimar la rentabilidad de las posibles inversiones
- Es la tasa que hace el VAN igual a cero
- Si la TIR < tasa de descuento → el proyecto no es rentable
- Si la TIR > tasa de descuento → el proyecto es rentable

$$VAN = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FN_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

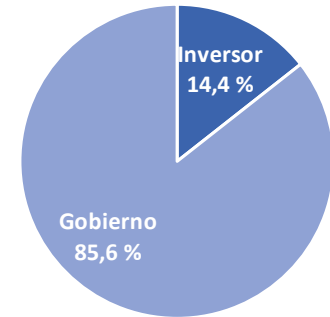


Conceptos básicos de modelos financieros

Tasa impositiva efectiva media

- Es la participación del gobierno en los retornos de un proyecto a través del cobro de impuestos, derechos y regalías
- Su contraparte es la participación del inversor privado
- En ciertos casos también existe una participación de los trabajadores

Colombia - Participación en los retornos del proyecto, en VAN



Conceptos básicos de modelos financieros

Período de reembolso

- Es el tiempo que tarda en recuperarse el desembolso inicial de una inversión a través de las entradas de efectivo generadas por la inversión
- Usualmente se mide en años



**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Domicilios de la Sociedad:
Bonn y Eschborn, Alemania

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36
53113 Bonn, Alemania
T +49 228 44 60 - 0
F +49 228 44 60 - 17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Alemania
T +49 61 96 79 - 0
F +49 61 96 79 - 11 15

E info@giz.de
I www.giz.de

Ejercicios

- ¿Qué proyecto es mejor?

	Año 0	Año 1	Año 2
Proyecto 1	(\$6.000.000)	\$3.500.000	\$3.500.000
Proyecto 2	(\$6.000.000)	\$1.000.000	\$6.000.000
Proyecto 3	(\$6.000.000)	\$6.000.000	\$1.000.000

Ejercicios

- Calcular el VAN del Proyecto 1 del ejercicio anterior, esto es, un proyecto de inversión que tiene una CAPEX inicial (inversiones al comienzo del proyecto) de \$6.000.000 y genera un flujo neto de caja de \$3.500.000 durante el primer año y también de \$3.500.000 durante el segundo. Utilice un tasa de descuento del 10%.
- ¿El proyecto es rentable?
- Qué ocurriría si el retorno del segundo período fuera de \$3.000.000
- ¿Cómo calcularía la TIR del proyecto en ambos casos?

Ejercicios

- Calcular el VAN del Proyecto 1 del ejercicio anterior, esto es, un proyecto de inversión que tiene una CAPEX inicial (inversiones al comienzo del proyecto) de \$6.000.000 y genera un flujo neto de caja de \$3.500.000 durante el primer año y también de \$3.500.000 durante el segundo. Utilice un tasa de descuento del 10%.

$$VAN = -6.000.000 + \frac{3.500.000}{(1 + 0,1)} + \frac{3.500.000}{(1 + 0,1)^2} = 74.380$$

Ejercicios

- ¿El proyecto es rentable?

$$VAN > 0$$

$$TIR > 10\%$$

Ejercicios

- Qué ocurriría si el retorno del primer período fuera de \$3.000.000

$$VAN = -6.000.000 + \frac{3.000.000}{(1 + 0,1)} + \frac{3.500.000}{(1 + 0,1)^2} = -380.165$$

$$VAN < 0\%$$

$$TIR < 10\%$$

Ejercicios

- ¿Cómo calcularía la TIR del proyecto en ambos casos?

$$TIR_{proy\ 1} = 10,9\% > 10\%$$

$$TIR_{proy\ 2} = 5,4\% < 10\%$$