

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

Cálculo de la Tasa de Fisher

LA TASA DE FISHER: INTRODUCCION.

Introducción.

La tasa de Fisher es una herramienta que facilita la selección entre dos proyectos de inversión comparables, en las etapas de evaluación.

Criterio.

Para seleccionar un proyecto de inversión por sobre otro, se seleccionará siempre a aquel que tenga VAN mayor a la tasa de corte utilizada.

Su utilización.

Para que tenga sentido la Tasa de Fisher como elemento útil para la selección entre dos proyectos de inversión es necesario que su aparición se de, y que se de en un entorno de tasas y VAN positiva.

Es decir, el corte entre ambos perfiles de inversión debe darse en el primer cuadrante de la gráfica de la función $VAN = f(\text{tasa}(\%))$. Fuera de ello, carece de sentido.

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

LA TASA DE Fisher: INTRODUCCION.

ALGUNAS DEFINICIONES:

VAN:

Es el equivalente a hoy de un flujo de fondos proyectado a un cierto tiempo y a una cierta tasa de interés (tasa de corte).

Su fórmula analítica es:

$$VAN(t) = \sum_{i=0}^n \frac{F.N.F_i}{(1+t)^i}$$

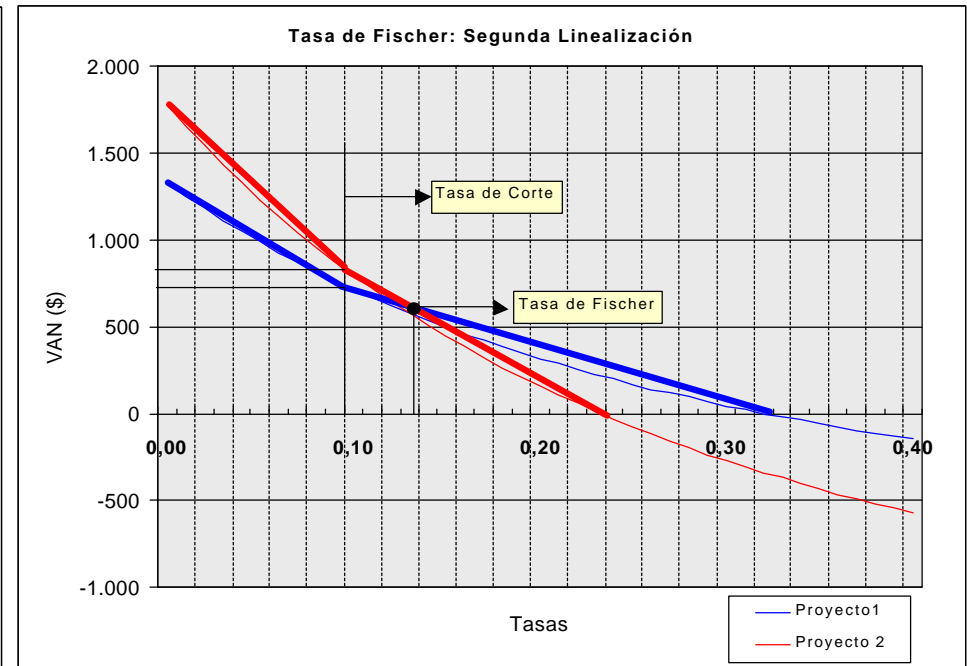
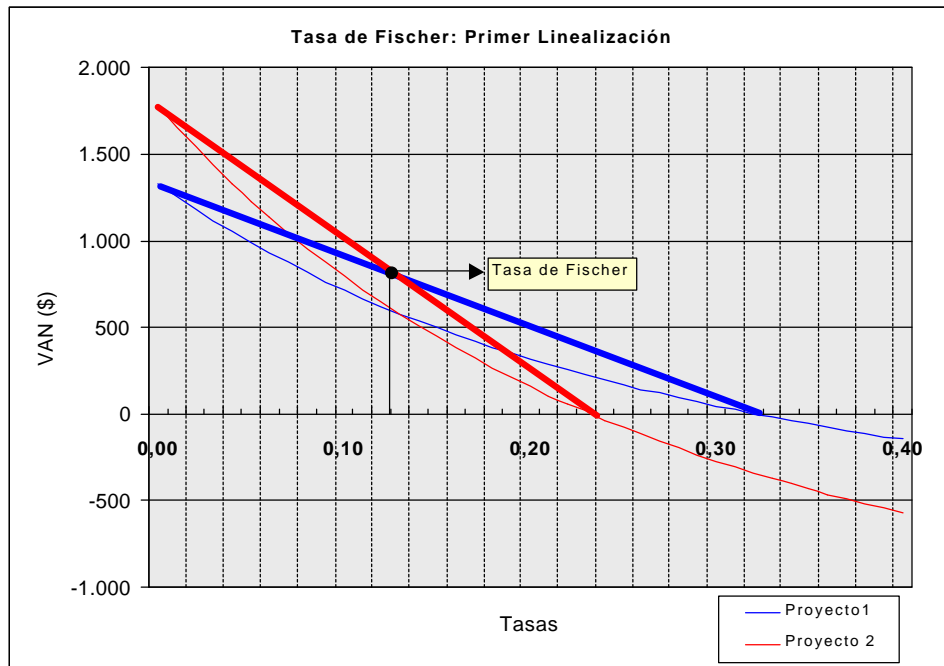
TIR:

Es la tasa de interés que hace nula la VAN.

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

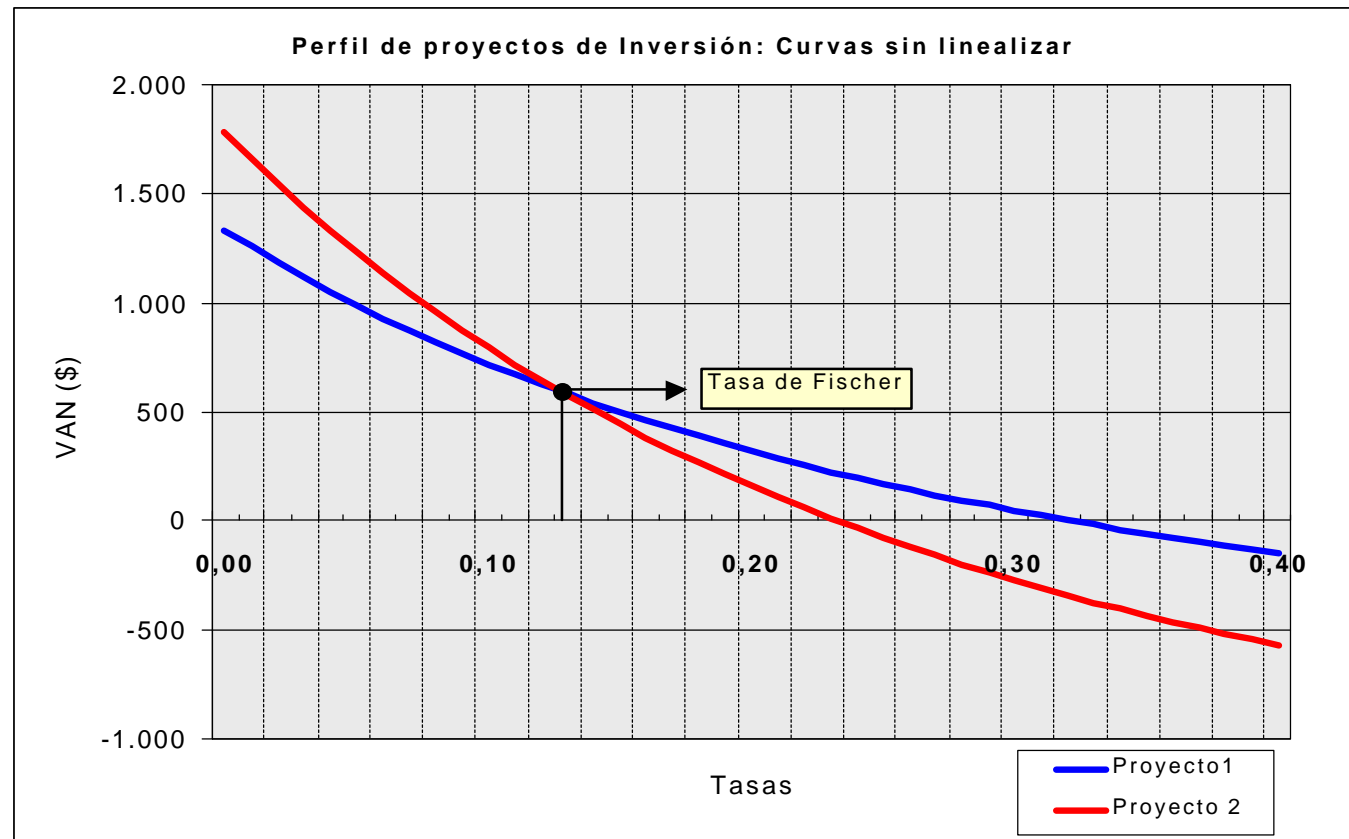
LA TASA DE FISHER

METODO DE CALCULO APROXIMADO CONOCIDO:



Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

CALCULO UTILIZANDO EXCEL



Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

PLANILLAS EXCEL

Proyecto 1

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-1.000,00					
Ventas		1.000,00	1.100,00	1.200,00	1.300,00	1.400,00
CF		-300,00	-300,00	-200,00	-200,00	-150,00
CV		-300,00	-330,00	-360,00	-390,00	-420,00
Amortización		-200,00	-200,00	-200,00	-200,00	-200,00
RAI	-1.000,00	200,00	270,00	440,00	510,00	630,00
IIGG 35%		-70,00	-94,50	-154,00	-178,50	-220,50
RDI	-1.000,00	130,00	175,50	286,00	331,50	409,50
Amortización		200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Cash Flow	-1.000,00	330,00	375,50	486,00	531,50	609,50

VAN 0: 1.332,50

Proyecto 2

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-1.900,00					
Ventas		950,00	1.220,00	1.520,00	1.820,00	2.120,00
CF		-100,00	-200,00	-100,00	-200,00	-100,00
CV		-285,00	-366,00	-456,00	-546,00	-636,00
Amortización		-380,00	-380,00	-380,00	-380,00	-380,00
RAI	-1.900,00	185,00	274,00	584,00	694,00	1.004,00
IIGG 35%		-64,75	-95,90	-204,40	-242,90	-351,40
RDI	-1.900,00	120,25	178,10	379,60	451,10	652,60
Amortización		380,00	380,00	380,00	380,00	380,00
Cash Flow	-1.900,00	500,25	558,10	759,60	831,10	1.032,60

VAN 0: 1.781,65

t	(1+t)0	(1+t)1	(1+t)2	(1+t)3	(1+t)4	(1+t)5	VAN 1	VAN 2
0,00	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,333	1,782
0,01	1,000	1,010	1,020	1,030	1,041	1,051	1,257	1,661
0,02	1,000	1,020	1,040	1,061	1,082	1,104	1,185	1,546
0,03	1,000	1,030	1,061	1,093	1,126	1,159	1,117	1,436
0,04	1,000	1,040	1,082	1,125	1,170	1,217	1,052	1,331
0,05	1,000	1,050	1,103	1,158	1,216	1,276	990	1,232
0,06	1,000	1,060	1,124	1,191	1,262	1,338	930	1,136
0,07	1,000	1,070	1,145	1,225	1,311	1,403	873	1,045
0,08	1,000	1,080	1,166	1,260	1,360	1,469	819	958
0,09	1,000	1,090	1,188	1,295	1,412	1,539	767	875
0,10	1,000	1,100	1,210	1,331	1,464	1,611	717	796
0,11	1,000	1,110	1,232	1,368	1,518	1,685	669	719
0,12	1,000	1,120	1,254	1,405	1,574	1,762	624	646
0,13	1,000	1,130	1,277	1,443	1,630	1,842	580	576
0,14	1,000	1,140	1,300	1,482	1,689	1,925	538	509
0,15	1,000	1,150	1,323	1,521	1,749	2,011	497	445
0,16	1,000	1,160	1,346	1,561	1,811	2,100	459	383
0,17	1,000	1,170	1,369	1,602	1,874	2,192	421	324
0,18	1,000	1,180	1,392	1,643	1,939	2,288	386	267
0,19	1,000	1,190	1,416	1,685	2,005	2,386	351	212
0,20	1,000	1,200	1,440	1,728	2,074	2,488	318	160
0,21	1,000	1,210	1,464	1,772	2,144	2,594	286	109
0,22	1,000	1,220	1,488	1,816	2,215	2,703	256	61
0,23	1,000	1,230	1,513	1,861	2,289	2,815	226	14
0,24	1,000	1,240	1,538	1,907	2,364	2,932	198	-31
0,25	1,000	1,250	1,563	1,953	2,441	3,052	171	-75
0,26	1,000	1,260	1,588	2,000	2,520	3,176	144	-117
0,27	1,000	1,270	1,613	2,048	2,601	3,304	119	-157
0,28	1,000	1,280	1,638	2,097	2,684	3,436	94	-196
0,29	1,000	1,290	1,664	2,147	2,769	3,572	70	-234
0,30	1,000	1,300	1,690	2,197	2,856	3,713	47	-270
0,31	1,000	1,310	1,716	2,248	2,945	3,858	25	-305
0,32	1,000	1,320	1,742	2,300	3,036	4,007	4	-339
0,33	1,000	1,330	1,769	2,353	3,129	4,162	-17	-372
0,34	1,000	1,340	1,796	2,406	3,224	4,320	-37	-403
0,35	1,000	1,350	1,823	2,460	3,322	4,484	-56	-434

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

Resumen de la introducción:

- La tasa de Fisher ayuda a tomar decisiones entre diferentes alternativas de proyectos de inversión. **No es conocida una fórmula analítica para su cálculo. Por lo tanto, existen dos alternativas:**
 1. **Utilizar Linealización de las curvas.:**
 - Linealización simple: En el primer caso, a **TIR conocidas** y VAN en 0% dato, se traza una recta que una los dos puntos para cada proyecto. Así Tf es aprox. 12,4%
 - Segunda linealización (método aprendido en clase): Tomamos $t=10\%$, se calcula VAN en ese punto y con VAN en 0% y **TIR conocidas**. Aquí Tf es aprox. 12,9%
 2. **Utilizar una herramienta poderosa como es Excel.** Según las planillas (ver sombreado verde) $12\% < Tf < 13\%$. Podríamos aventurarnos en que Tf es de 12,95%.
 - Si bien los resultados parecen bastante interesantes, tengamos en cuenta que para llegar a estos resultados, partimos de un dato provisto con exactitud que lo tomamos como “Conocido” que normalmente no se provee y cuyo cálculo también arrastra errores: la TIR de ambos proyectos. Sin este dato, los resultados serían peores.

Así y todo, con toda la ayuda y viento a favor, tenemos una tasa de Fisher entre 12,4% y 13%, es decir, con márgenes de error algo superior al 5%.

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

LA TASA DE FISHER

OBJETIVO DEL TRABAJO: PRESENTAR UN METODO DE CALCULO DE LA TASA DE FISHER CON ALTO GRADO DE PRECISION.

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

La solución: Breve resumen.

- **La Solución:**
 - Para hallar una solución por la cual se obtenga un alto grado de precisión en este cálculo se realizó una solución integral muy sencilla: Consiste en un análisis matemático que describe y justifica ciertas bases, y un programa realizado en Visual Basic 6.0 que ejecuta y obtiene el resultado a partir de esas bases.
- **El Análisis Matemático:**
 - Partiendo de la forma de cálculo conocida, se extrapoló a infinitas linealizaciones sucesivas.
 - Luego se demostró que en todo el rango de tasas nunca nos encontraremos con VAN iguales en un mismo proyecto (Análisis de las derivadas): Justificamos que la Función es estrictamente decreciente.
- **El programa desarrollado en Visual Basic 6.0:**
 - Basado en lo anterior, simplemente se particionó al universo de tasas (el 100%) en una cantidad (CONSTANTE = 100.000) de intervalos (100.000 es un límite tecnológico).
 - Partiendo desde $t = 0\%$ se hizo un gran ciclo FOR desde $i = 0$ hasta $CONSTANTE = 100.000$.
 - En cada valor de i se calculó VAN de cada proyecto y se consultó la existencia de la tasa de Fisher dentro de ese intervalo. En caso de encontrarse, se toma nota y se muestra ese valor.
 - Sin embargo, el ciclo continúa hasta encontrar con precisión TIR de ambos proyectos.

El análisis Matemático: resumen.

1. **Primero se asentaron las premisas**, o áreas de trabajo o condiciones de interés de análisis.
2. **Por método de linealizaciones sucesivas** se tipificaron tres ecuaciones de cálculo de la Tf, según se de en:
 - el primer intervalo inmediatamente luego de $t=0\%$,
 - el primer intervalo anterior a $t = TIR$
 - y todos los que se encuentren entre ambos.
 - **Más preciso será el cálculo si la cantidad de intervalos es mayor.**
3. **Con el análisis de las derivadas primera y segunda**, se concluyó que las funciones VAN son continuas y estrictamente decrecientes desde $t = 0\%$ hasta $t = TIR$.
 - **si $X_i > X_{i-1} \rightarrow VAN(x_i) < VAN(x_{i-1})$ estrictamente**

Nota:

Una restricción a este análisis: Es válido siempre y cuando los flujos netos de fonfos sean positivos.



Conclusión del análisis: *Esto es suficiente para justificar que la solución propuesta no encontrará a lo largo de su recorrido por los infinitesimales intervalos soluciones dobles, extrañas o singularidades, dado que: es una función sin cambios ni de pendiente ni de concavidad, es continua en todo el dominio (existen sus infinitas derivadas), siendo el dominio lo definido en el punto 1.*

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

El análisis matemático: Premisas.

EXISTENCIA DE TASA DE Fisher

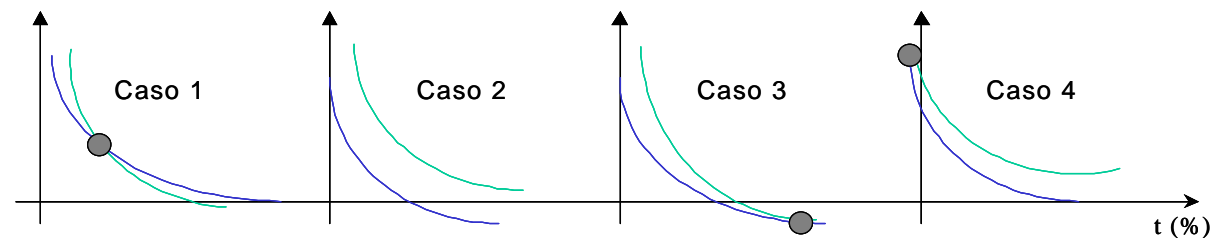
1. Existe tasa de Fisher, en el primer cuadrante:
Es este el caso a analizar (Caso 1).

2. No existe en el primer cuadrante.

Este caso tiene tres variantes:

- 2.1. No existe en todo el plano (son curvas paralelas): Caso 2.
- 2.2. Existe en el segundo cuadrante (tasas negativas): Caso 4.
- 2.3. Existe en el cuarto cuadrante (VAN negativa): Caso 3.

Existe otra alternativa, que es la coincidencia de las funciones, por lo que habrá infinitas TF.

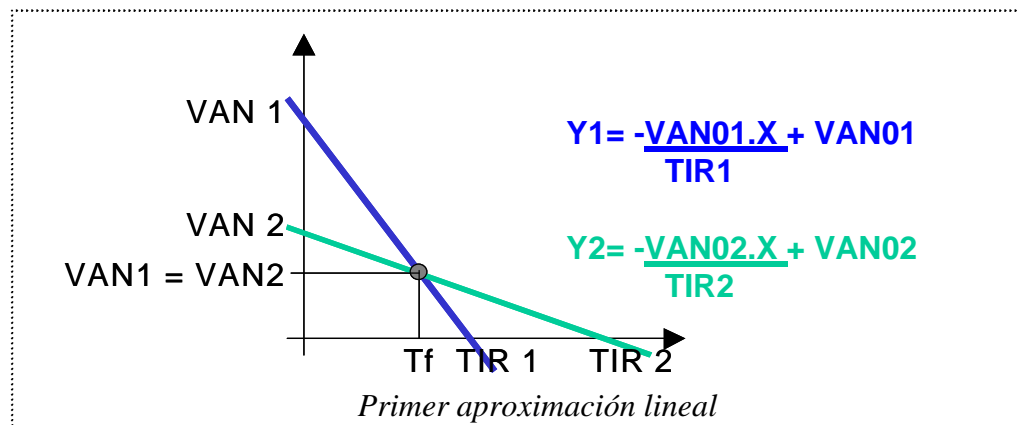


CONDICIONES DE EXISTENCIA

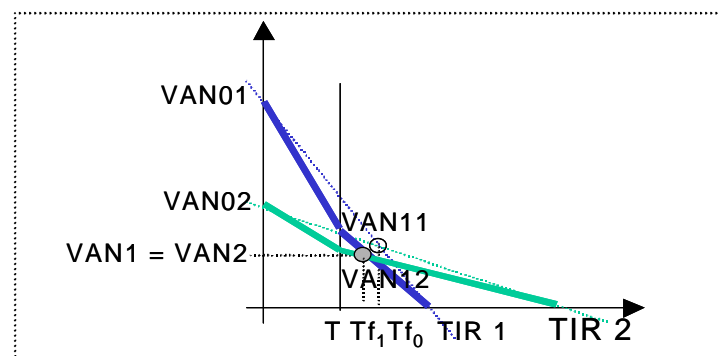
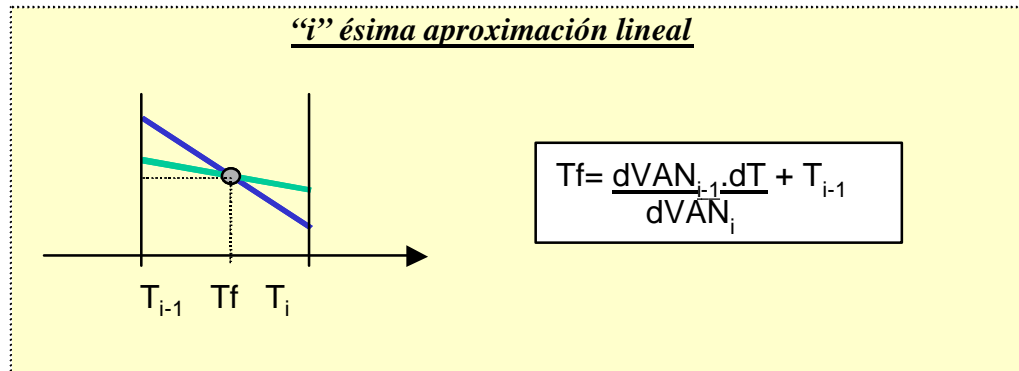
- Los proyectos deben analizarse en la misma cantidad de años.
- $VAN1 > VAN2 > 0$ en $t=0\%$
- $TIR2 > TIR1$

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

El análisis matemático: Aprox. lineales sucesivas.



"i"ésima aproximación lineal



Caso a: $0 < t_1 < T_f < \text{TIR mínima}$

$$T_f + t_1 = \frac{(VAN11 - VAN12)}{\left(\frac{VAN11}{TIR1} - \frac{VAN12}{TIR2}\right)}$$

Caso b: $0 < T_f < t_1 < \text{TIR mínima}$

$$T_f = \frac{dVAN0 \cdot dT}{dVAN}$$

Segunda aproximación lineal

El análisis matemático: Análisis de derivadas 1° y 2°.

Definición de las funciones VAN: Sean $F(t)$ las funciones VAN de cualquier proyecto:

$$F(t) = \sum_{i=0}^n \frac{F.N.F_i}{(1+t)^i} \text{ Siendo } x = (1+t), \text{ nos quedará:}$$

$$F(x) = \sum_{i=0}^n a_i X^{-i} = a_0 X^0 + a_1 X^{-1} + a_2 X^{-2} + \dots + a_n X^{-n}$$

Análisis de la derivada primera:

$$F'(x) = (-1).a_1 X^{-2} + (-2).a_2 X^{-3} + \dots + (-n).a_n X^{-n-1} \rightarrow$$

F(x) Pendiente negativa (para todo x DF)

F'(x) será siempre NEGATIVA, ya que en su mayoría los coeficientes serán positivos, ya que deben hacer la VAN > 0, más habiendo en VAN un término negativo (Inversión: a_0).

Análisis de la derivada segunda:

$$F''(x) = 2.a_1 X^{-3} + 6.a_2 X^{-4} + \dots + (n^2+n).a_n X^{-n-2} \rightarrow$$

F(x) Concavidad positiva para todo x DF

F''(x) será siempre POSITIVA

Conclusión del análisis de las derivadas 1° y 2°: VAN(x) son estrictamente decrecientes.

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

El programa:

El objetivo principal:

Nos permite calcular con un nivel de error $e < 10^{-5}$ la tasa de Fisher.

Considerado este nivel de error muy bajo, podemos concluir que con esto se cumple con el objetivo principal del trabajo.

Finalmente $T_f = 12,868\%$

CALCULO DE LA TASA DE FISHER

Cargue los datos de cada uno de los proyectos en las planillas de abajo. Presione "Cargar" cada vez que incorpore los datos. A la derecha encontrará un visor que mostrará la tasa buscada con un nivel de error de 0,0001.

NOTA IMPORTANTE: Este trabajo se preparó para cargar el primer proyecto con los datos detallados y el segundo con los datos globales. Para otras formas, se confeccionarían otros formularios.

1. CARGA DE DATOS DEL PRIMER PROYECTO:

Concepto / Año	Inicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Acumulado
Inversiones	1000						1000
Ventas		1000	1100	1200	1300	1400	6000
Costo Variable (%)		300	330	360	390	420	1800
Costos fijos		300	300	200	200	150	1150
Venta Residual							0
Amortizaciones		200	200	200	200	200	1000
RAI (R. antes de imp.)	-1000	200	270	440	510	630	1050
IIGG (35%)	0	70	94,5	154	178,5	220,5	717,5
RDI (R. desp de imp.)	-1000	130	175,5	286	331,5	409,5	332,5
Amortizaciones	0	200	200	200	200	200	1000
Cash Flow o SOP	-1000	330	375,5	486	531,5	609,5	1332,5

Años de proyección de P1: 5

2. CARGA DE DATOS DEL SEGUNDO PROYECTO:

Concepto / Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Acumulado
Cash Flow o SOP	-1900,00	500,25	558,10	759,60	831,10	1032,50	1781,55

Años de proyección de P2: 5

Cálculos Finales

CALCULAR

Las VAN para t=0%

VAN 01 1332,5 VAN 02 1781,5

Las TIR de ambos proyectos

TIR 1 32,189 TIR 2 23,298

LA TASA DE FISHER

12,868

Guardar datos

Grabar a archivo "proyectos.txt"

Guardar

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

El programa:

Adicionales:

- Cálculos de TIR:** Sin embargo, nos da adicionalmente, el cálculo con el mismo nivel de precisión de los valores de TIR, teniendo en cuenta que esta tasa también es complicada calcularla. Es de aquí donde sacamos los valores de TIR de la introducción del presente trabajo.
- Portabilidad del programa:** El programa se entrega en CD. Su peso es de 64Kb y puede ejecutarse directamente desde unidades portables. Puede dar errores, por falta de librerías.
- Posibilidad de guardado de datos:** Posee un botón de “Guardar”. Esto lo que hace es bajar los datos de la planilla y sus resultados a un archivo txt que luego puede abrirse y tratarse con Excel, por ejemplo. El archivo se guarda en “Raiz” → “c:\proyectos.txt”
- Medidas de seguridad:** Posee algunas medidas en pos de la precisión de los cálculos. Por ejemplo de, si uno presiona “Calcular” y la cantidad de años es diferente, da mensaje de error. Es porque en esta situación, los proyectos “no son comparables”. Otra medida que tiene es el bloqueo de las casillas que no se necesita ninguna carga.

Presentación del desarrollo de la solución para el Cálculo de la tasa de Fisher

Autor: Jorge Kamlofsky

jkamlofsky@yahoo.com.ar

Ver sitios:

www.matematicaysoftware.com.ar

www.latasadefisher.blogspot.com