



Sustento del uso justo
de **Materiales Protegidos**
derechos de autor para
fines educativos



UCI

Universidad para la
Cooperación Internacional

UCI

Sustento del uso justo de materiales protegidos por Derechos de autor para fines educativos

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI - para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes en el curso “Análisis Económico y Financiero de Inversiones de Negocios” perteneciente al programa académico MLGA.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor.

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

- a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.
- b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.
- c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S, Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."
- d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.
- e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

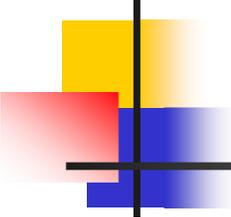
Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado

editorial, sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO DE INVERSIONES DE NEGOCIOS

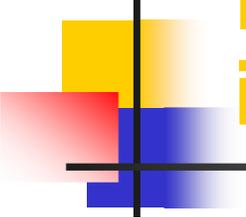
Christian Jiménez I.,MAP

Evaluación de proyectos
Sensibilidad y Riesgo



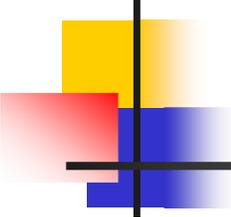
Análisis de sensibilidad

- „ Se trata de introducir variaciones a los factores relevantes, como por ejemplo: Costo de capital (K), flujos netos (ingresos - costos), vida útil, inflación, etc. Con el propósito de medir sus efectos en el VAN y la TIR.
- „ Estas variaciones van a estar relacionadas con el estado de la economía y las condiciones particulares del sector al que pertenece el proyecto, lo que conduce a plantear escenarios para evaluar el proyecto (**pesimista, optimista y normal**)



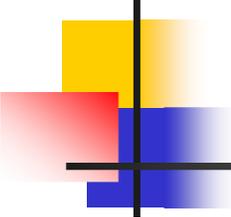
El riesgo en los proyectos de inversión

- „ La evaluación financiera de proyectos, obliga a proyectar los flujos de ingresos y egresos que podrían suceder en un plazo de años determinado (vida útil).
- „ Esta proyección generalmente está sustentada en el estudio de las variables del mercado que podrían influir positiva o negativamente el comportamiento de los flujos, como por ejemplo: tasas de interés, inflación, crecimiento de la población, crecimiento de la oferta, etc.



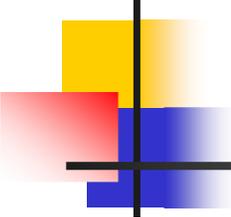
Certidumbre vrs incertidumbre

- „ A futuro, el comportamiento de los flujos puede ser de dos tipos: ciertos o inciertos.
- „ En condiciones de certidumbre sólo es posible obtener un resultado.
- „ En condiciones de incertidumbre nos enfrentamos a múltiples resultados posibles, ninguno de los cuales es posible saber; claro que será posible estimar alguna aproximación, pero sin conocer las probabilidades de que verdaderamente ocurra.



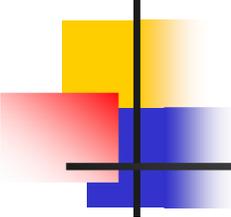
Incertidumbre de flujos financieros

„Se sabe que la incertidumbre en el comportamiento financiero del proyecto se originará por la posible variabilidad que tengan los flujos, como producto de un comportamiento diferente de las variables consideradas en el análisis de rentabilidad de las inversiones de capital.



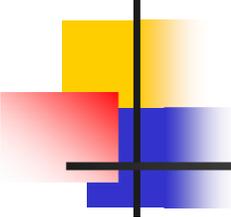
Incorporación del riesgo

- „ Dado que no es posible eliminar el grado de incertidumbre, se requiere de una herramienta que nos permita al menos estimar cierta cantidad de resultados posibles. Precisamente en la búsqueda de esta herramienta surge el Riesgo, como la condición más realista de estimación flujos a futuro.
- „ Para estimar el riesgo se hace uso del análisis probabilístico, como fundamento para estimar cierto número de resultados posibles.



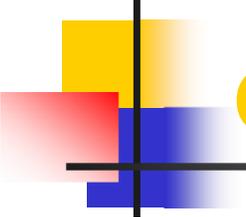
Incorporación del riesgo

Para tratar de estimar posibles resultados es necesario hacer un estudio detallado de las variables que influyen en la variabilidad de los flujos y de esta forma estimar la probabilidad de que ciertas situaciones se den (escenarios).



Incorporación del riesgo

„Si nuestro proyecto depende del comportamiento de la economía del país, se podrían plantear escenarios asociados con probabilidades, como por ejemplo escenario de recesión económica, de crecimiento económico o un escenario normal

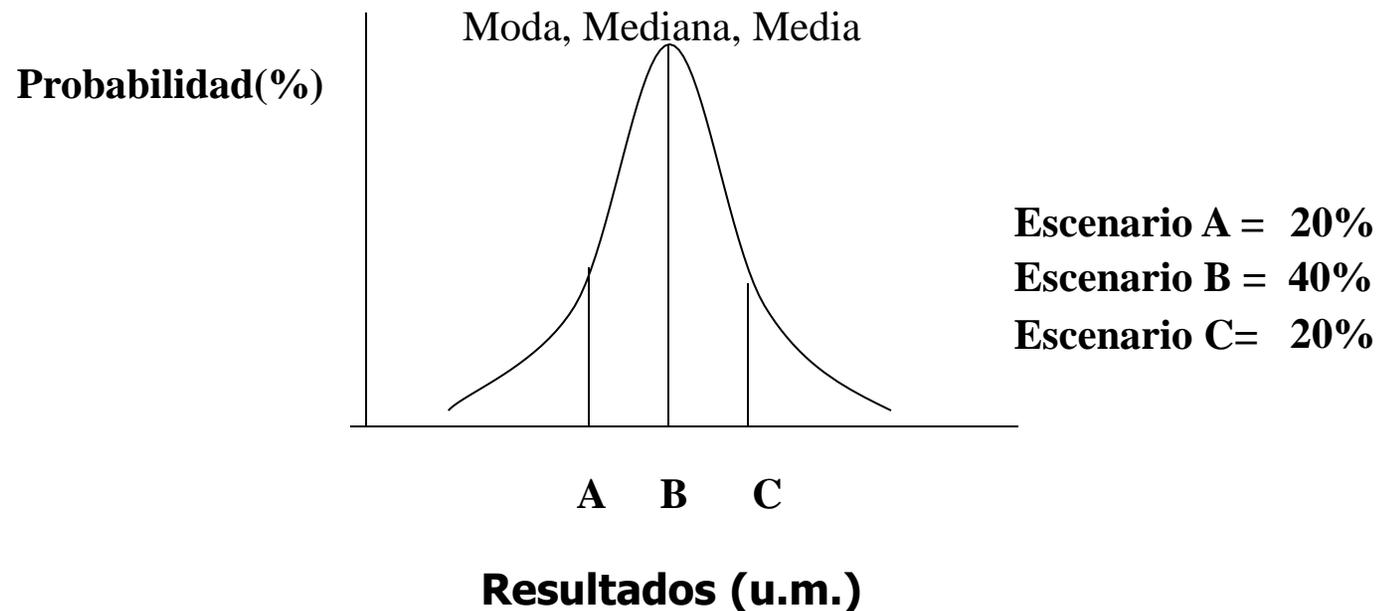


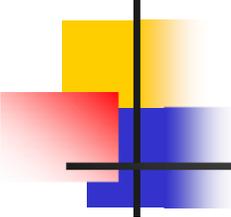
Cómo cuantificar el riesgo?

- „ Para cuantificar el riesgo, es necesario hacer uso de alguna medida estándar que sea de fácil comprensión entre los encargados de tomar las decisiones del proyecto.
- „ Algunas de estas medidas son: distribución de probabilidades, valores esperados(media), desviación estándar, coeficiente de variación, etc.
- „ Estas medidas no sólo nos permiten medir el riesgo asociado a un proyecto, sino que además nos sirven como elementos decisorios para la escogencia de proyectos excluyentes.

Cómo interpretar el riesgo?

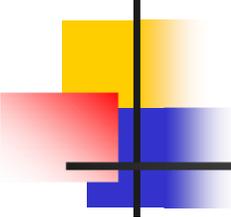
Al conjunto de posibles resultados con sus probabilidades asociadas se le denomina distribución de probabilidades, el cual puede representarse por medio de un gráfico.





Conceptos de estadística

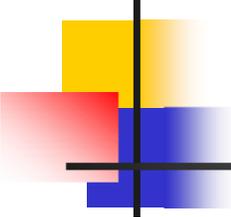
„**Moda (Mo):** Se asocia al valor más común, más típico o que ocurre más frecuentemente en un conjunto de datos, por ejemplo de la siguiente lista de datos 14, 15, 16, 16, 28, 28, 28, 28, 33, 40, el valor que representa la moda es el número **28**



Conceptos de estadística

Mediana (Me): Es una medida típica de posición y se define como el valor central de una serie de datos ordenados, dicho en otras palabras es un valor tal que no más de la mitad de las observaciones son menores que él y no más de la mitad son mayores. Por ejemplo se tienen los siguientes datos: 5,7,8,10,11,18,21,23, 25 si $n = 9$ el valor de Me es $= \frac{n + 1}{2} = \frac{9 + 1}{2} = 5$

De acuerdo con el resultado obtenido el valor **Me** es el valor posicional 5 ó sea el **11**

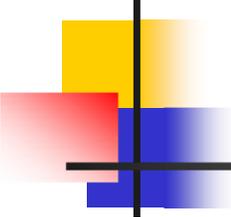


Conceptos de estadística

Que sucede si el resultado no da número entero al calcular el valor de Me, tomemos como ejemplo la lista anterior y eliminamos el último valor, quedando los siguientes datos: 5,7,8,10,11,18,21,23, en este caso $n=8$ el valor

$$Me = \frac{8 + 1}{2} = 4,5.$$

En este caso se escogen los dos valores posicionales 4 y 5 y se obtiene la mediana, ósea $\frac{10 + 11}{2} = \mathbf{10,5}$

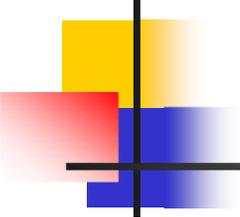


Conceptos de estadística

Media Aritmética (X): Corrientemente se le llama promedio simple y es la medida de posición más utilizada de todas porque es muy sencilla de calcular. Existen dos, la media aritmética simple y la media aritmética ponderada

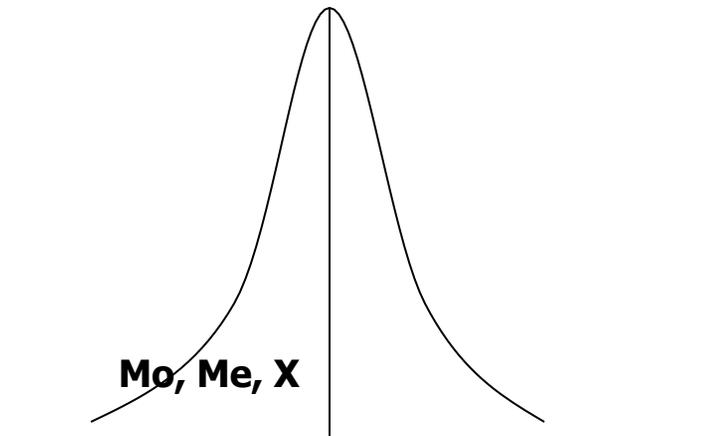
Media aritmética simple = $\frac{\sum \text{valores } X_i}{\text{Número total de valores } (n)}$

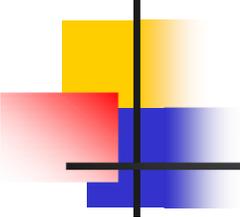
Media aritmética ponderada = $\frac{\sum \text{valores} * P_i}{\sum \text{valores}}$ = $\frac{X_i * F_i}{F_i}$



Distribución simétrica

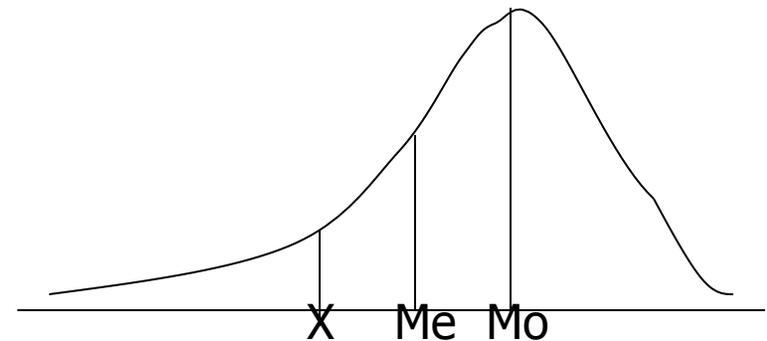
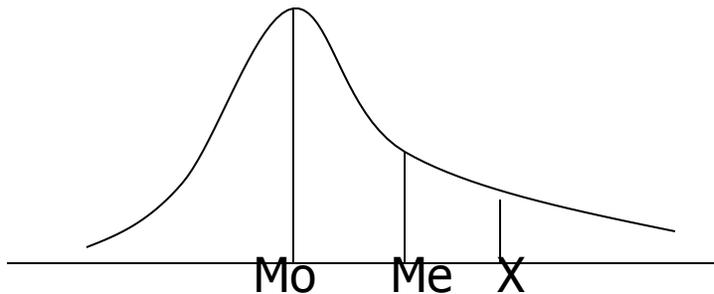
En una distribución simétrica, tanto la moda, la mediana como la media coinciden, es decir tiene el mismo valor.

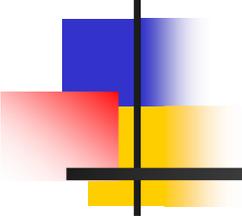




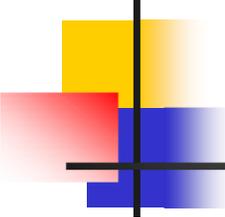
Distribuciones asimétricas

En una distribución asimétrica se pueden presentar los siguientes casos





Metodología para analizar el riesgo



Términos utilizados para el análisis de riesgo

$E(VAN_p)$ = Valor esperado del VAN (es el valor central más probable que puede adoptar el VAN del proyecto)

$E(F_m)_i$ = Valor esperado de los flujos para un escenario determinado

F_n = Cada posible valor que adoptan los flujos netos en un momento dado

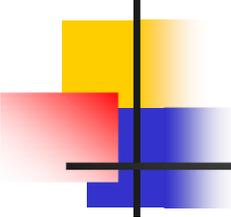
$P(x)_i$ = Probabilidad de ocurrencia de cada valor en el escenario (i)

$E(VAN)_i$ = Valor esperado del VAN en el escenario (i)

$E(TIR)_i$ = Valor esperado de la TIR en el escenario (i)

$TIR(i)$ = Valor determinístico de la TIR en el escenario (i)

$VAN(i)$ = Valor determinístico del VAN en el escenario (i)

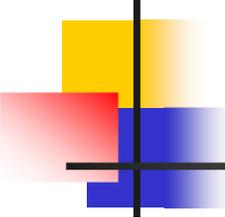


Ejemplo

Se requiere hacer un proyecto cuya inversión inicial es de 5000, sin embargo dado que no se tiene certeza del comportamiento de la economía, se presentan tres escenarios con su respectiva probabilidad de cumplimiento. El costo de capital es el 20%

En la siguiente tabla se presentan los valores de los flujos para cada escenario y la probabilidad de ocurrencia de cada escenario.

Estado de la economía	P(x)	F_{n1}	F_{n2}	F_{n3}
Recesión	10%	-1000	1500	3000
Normal	60%	1500	2500	5000
Crecimiento	30%	3000	3800	7000



Análisis horizontal

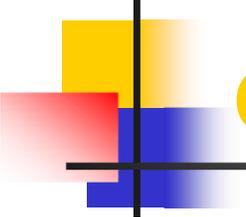
En el análisis horizontal se toman los flujos de cada escenario y se calculan el VAN y la TIR determinísticos. Tanto el valor de $E(TIR)$ como el valor de $E(VAN)$ son el producto de multiplicar el valor determinístico de cada uno de ellos por la probabilidad de ocurrencia de cada escenario.

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Estado de la economía

	P(x)	F_{n1}	F_{n2}	F_{n3}
Recesión	10%	-1000	1500	3000
Normal	60%	1500	2500	5000
Crecimiento	30%	3000	3800	7000

	TIR(i)	E(TIR)_i	VAN i	E(VAN)_i
Recesión	-10.85	-1.085	-3055.55	-305.55
Normal	28.93	17.35	879.62	527.77
Crecimiento	61.10	18.33	4189.81	1256.94

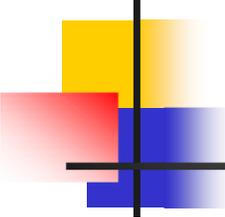


Cálculo de E(VAN) y E(TIR)

Una vez obtenidos los valores de cada escenario se proceden al cálculo del E(VAN) y del E(TIR) del proyecto, aplicando las siguientes fórmulas:

$$E(VAN)_p = \sum_{i=1}^Q E(VAN)(i) \quad (35)$$

$$E(TIR)_p = \sum_{i=1}^Q E(TIR)(i) \quad (36)$$



Cálculo de E(VAN) y E(TIR)

Donde:

$E(VAN)_p$ = Valor esperado del VAN del proyecto

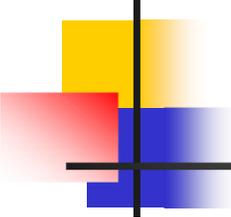
$E(VAN)_i$ = Valor esperado del VAN para el escenario (i)

$E(TIR)_p$ = Valor esperado del TIR del proyecto

$E(TIR)_i$ = Valor esperado del TIR para el escenario (i)

$$\mathbf{E(TIR)_p = -1.085 + 17.35 + 18.35 = 34,61\%}$$

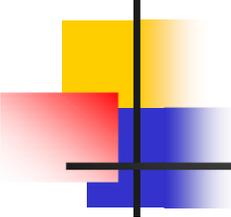
$$\mathbf{E(VAN)_p = -305.55 + 527.77 + 1256.94 = 1479.16}$$



Análisis vertical

En el análisis vertical se toman los flujos de cada año y se calculan los flujos esperados. Eso se hace multiplicando el valor de cada flujo, por la probabilidad correspondiente de cada año y posteriormente se procede a sumar:

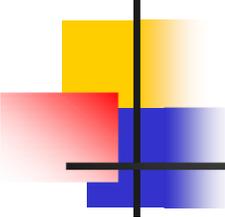
$$E(F_m) = \sum_{i=1}^Q F_n * P(x)(i) \quad (37)$$



Análisis vertical

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Estado de la economía							
	P(x)	F_{n1}	E(F_n)	F_{n2}	E(F_n)	F_{n3}	E(F_n)
Recesión	10%	-1000	-100	1500	150	3000	300
Normal	60%	1500	900	2500	1500	5000	3000
Crecimiento	30%	3000	900	3800	1140	7000	2100
E(F_m)			1700		2790		5400



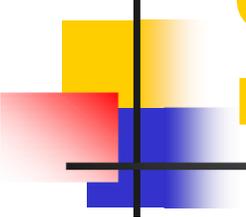
Análisis vertical

Para el cálculo del $E(VAN)_p$ y $E(TIR)_p$ se utiliza la fórmula convencional, con la salvedad de que los flujos para cada año, son valores probabilísticos.

$$E(VAN)_p = I_0 + \sum_{i=1}^Q \frac{E(F_m)}{(1+K)^n} \quad (38)$$

$$E(TIR)_p = I_0 + \sum_{i=1}^Q \frac{E(F_n)}{(1+TIR)^n} \quad (39)$$

Si la I_0 es igual a -5000 y el valor de K es igual al 20%, el resultado del $E(VAN)_p$ es igual a 1479.17 y la $E(TIR)_p$ es igual a 34.81%



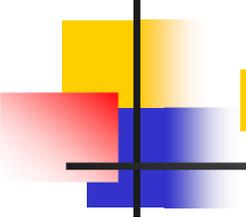
Grado de variabilidad de los resultados

Para medir el grado de variabilidad de los resultados se utilizan los siguientes términos probabilísticos:

σ = Desviación estándar

σ^2 = Varianza

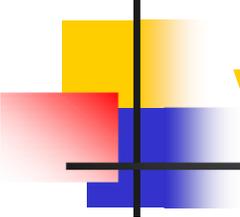
V = Coeficiente de variación



Desviación estándar

Nos indica cuánto se alejan en promedio las observaciones de la media aritmética del conjunto de datos. Es la medida de dispersión más usada en estadística. Representa la raíz cuadrada de la varianza. De la forma siguiente:

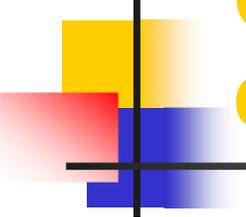
$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$



Varianza

Mide la dispersión alrededor del valor esperado o media. Se calcula por medio del promedio ponderado del cuadrado de las diferencias entre cada resultado y el valor esperado

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - E(X))^2 P(x) \quad (40)$$

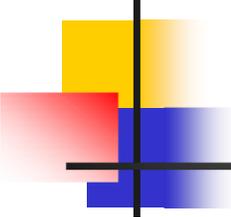


Cálculo de la Varianza y la desviación estándar

El cálculo de la varianza y la desviación estándar del VAN del ejemplo anterior se presenta en la tabla siguiente:

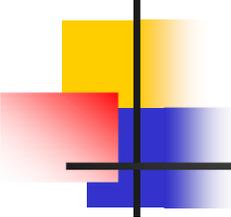
$$\text{VAN}(E) = 1479.17$$

Escenario	VAN(i)	P(x)	(VANi - E(VAN)) ²	[(VAN - E(VAN)) ²] P(x)
Recesión	-3055.55	10%	20 563 685.47	2 056 368.00
Normal	879.62	60%	359 460.20	215 676.12
Crecimiento	4189.81	30%	7 347 569.20	<u>2 204 270.76</u>
Varianza				<u>4 476 314.88</u>
Desviación estándar				<u>2 115.73</u>



Interpretación de resultados

- „ En primera instancia la varianza refleja el grado de dispersión de los resultados alrededor del valor central o valor esperado.
- „ El valor obtenido es bastante alto, por cuanto para este proyecto se esta esperando un VAN(E) de 1479,17 y una desviación estándar de 2115,73, lo que hace que el proyecto tenga mucha variabilidad en sus posibles resultados.

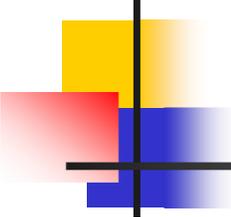


Coeficiente de variación

Otra medida de dispersión que se utiliza es el coeficiente de variación, que relaciona la desviación estándar con el valor esperado. En la medida que este valor sea más alto, el grado de variabilidad es mayor. Se calcula de la siguiente forma:

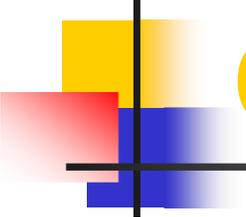
$$V = \frac{\sigma}{E(VAN)p} \quad (41)$$

Para el ejemplo en análisis el coeficiente de variación es igual: 1.43, lo que refleja el grado de variabilidad de la ocurrencia de los resultados



Definición de inflación

- „Se define como el aumento sostenido del nivel general de los precios de los Bienes y Servicios de un país.
- „ Se mide por medio del incremento del costo de una cesta que se supone contiene los productos y servicios que consume una familia promedio del país,
 -



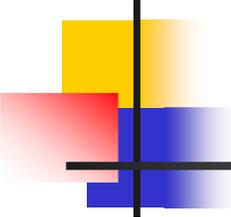
Cómo se mide la inflación?

El parámetro de medición que se utiliza es el del índice de precios al consumidor.

$$I = \frac{IPC_a - IPC_p}{IPC_p} \times 100 \quad (29)$$

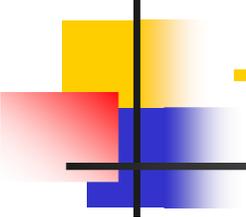
Donde:

I = % de inflación a un mes determinado
IPC_a = Índice de precios del mes actual
IPC_p = Índice de precios del mes anterior



Tasa de actualización de los flujos

- „Para poder incorporar la inflación en los análisis de inversión es necesario conocer los términos que están relacionados con la tasa que se utilizará para la actualización de los flujos.
- „Estos son la **tasa real** y la **tasa nominal**.



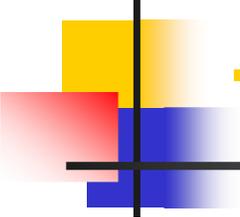
Tasa real vrs tasa nominal

„ **Tasa Real**

Es la tasa de interés libre de inflación. Es la tasa que permanece una vez extraído el efecto de inflación

„ **Tasa Nominal**

Es la tasa de oportunidad del mercado que incorpora el efecto de inflación y su crecimiento real.



Tasa nominal

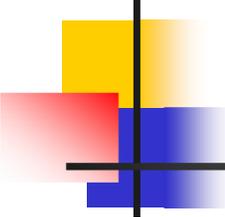
Se calcula mediante la forma siguiente:

$$\text{TN} = (1 + \text{TR}) \times (1 + \text{H}) - 1 \quad (30)$$

Donde: TR = Tasa real

H = Inflación país

TN = Tasa nominal



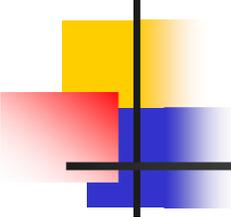
Inflación vrs tasa real

Cómo puedo determinar la inflación país a partir de la tasa nominal y la tasa real

$$H = \frac{(1 + IN)}{(1 + TR)} - 1$$

Cómo puedo determinar la tasa real a partir de la tasa nominal y la inflación país

$$TR = \frac{(1 + IN)}{(1 + H)} - 1$$



Caso No 1

Análisis libre de inflación

Aquel en que los flujos netos son independientes del efecto de inflación del país. Ósea se supone que la inflación es igual a cero y que el valor de K o costo de capital equivale al crecimiento real del dinero.

$$\text{VAN} = -I_0 + \frac{F_n}{(1 + KR)^n} \quad (31)$$

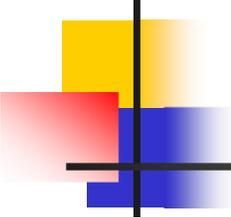
donde:

VAN = Valor actual neto

F_n = Flujos netos

KR = Tasa de costo de capital libre de inflación

n = Número de período



Caso No2

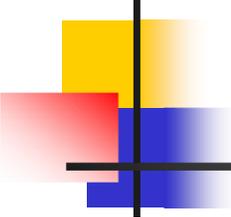
Análisis con inflación país

Aquel en que la cuantía o la magnitud de los flujos es afectada por el grado de inflación del país. En este caso la K si está afectada también por el efecto inflacionario, por lo tanto se utiliza la K_n .

$$VAN = - I_0 + \frac{F_n (1+H)^n}{(1+KR)^n * (1+H)^n} \quad (32)$$

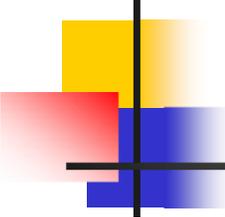
Donde:

H = Inflación país



Caso No 1 vrs Caso No2

„Bajo ciertas condiciones tanto el caso No1 como el caso No2 pueden arrojar resultados prácticamente iguales entre ellos. Lo cual en alguna medida minimiza la incertidumbre de utilizar uno u otro.



Condiciones para la aplicación consistente de los dos métodos

- % Que se utilice una tasa de inflación promedio, para ser congruentes con la tasa de costo de capital K (caso No2)**
- % Que el nivel de ventas y que los costos se mantengan constantes (caso No1)**
- % Que se aplique el método de la línea recta para caso No 1 y que se incremente en razón de la inflación para el caso No2**
- % No se deben incluir los costos financieros en el cálculo de los flujos netos, para evitar trasladar el efecto de la inflación incorporado en el cálculo de las cuotas de pago.**

Caso No 3

Análisis con inflación particular al proyecto afectando los flujos netos

Aquel en que la cuantía o la magnitud de los flujos es afectada por el grado de inflación particular al proyecto. En este caso la K si está afectada también por el efecto inflacionario, por lo tanto se utiliza la K_n .

$$VAN = - I_0 + \frac{F_n (1+f)^n}{(1 + KR)^n * (1+H)^n} \quad (32)$$

Donde: f = Inflación del proyecto

Caso No 4

Inflación particular a los ingresos y egresos

Aquel caso en la inflación afecta a la corriente de ingreso con diferente intensidad que a la corriente de egresos

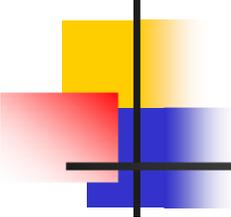
$$VAN = -I_0 + \frac{I_n (1+f_i)^n - E_n (1+f_e)^n}{(1+KR)^n * (1+H)^n} \quad (33)$$

Donde:

f_i = Inflación particular a los ingresos

f_e = Inflación particular a los egresos

H = Inflación país



Cálculo de la TIR Real

Cuando se incorpora el efecto de inflación en los flujos, la TIR resultante es una TIR nominal. Debido a eso es necesario utilizar el siguiente procedimiento para determinar el valor de la TIR real, libre del efecto de inflación

$$\text{TIR REAL} = \frac{(1+\text{TIR}_N)}{(1+H)} - 1 \quad (34)$$