

- Matemática  
financiera
- Construcción de  
Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

# EVALUACION DE RIESGO



<http://www.javeriana.edu.co/cursad/modulo.finanzas>

**Julio A. Sarmiento S.**

Profesor - investigador

Departamento de Administración

Pontificia Universidad Javeriana



# ¿Porqué medir el riesgo?

1. Toda la evaluación financiera está basada en el pronóstico de una serie de variables, cuyo comportamiento no es totalmente predecible.
2. Hay variables externas al proyecto, que no se pueden controlar. Ej. Inflación, devaluación, clima, estabilidad jurídica.
3. No se dispone de toda la información, se debe hacer supuestos.



**Incertidumbre**: Se conocen los posibles resultados, pero **NO** se puede asignar una Probabilidad a la ocurrencia del hecho.

**Riesgo**: Se conocen los posibles resultados y **SI** se puede se puede asignar una Probabilidad a la ocurrencia del hecho



- Matemática  
financiera
- Construcción de  
Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

Diferentes niveles de  
análisis de riesgo de  
un proyecto

Escenarios

Sensibilidad

Simulación



# Escenarios

Consiste en observar los resultados de un proyecto, con diferentes valores en las variables de entrada.

Por ejemplo: Ventas, crecimiento de ventas, aumento de costos.

Excel trae una potente herramienta para el manejo de escenarios llamada **administración de escenarios**.



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

**1. Definir el nombre de las celdas que desea cambiar en el escenario:** Debe comenzar por una letra y no puede tener espacios

Microsoft Excel - La casita 11.1

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

C44 = +=D29\*B27

1

2 Introducción Metodología Enunciado Variables de entrada Esta

34 DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION

C44

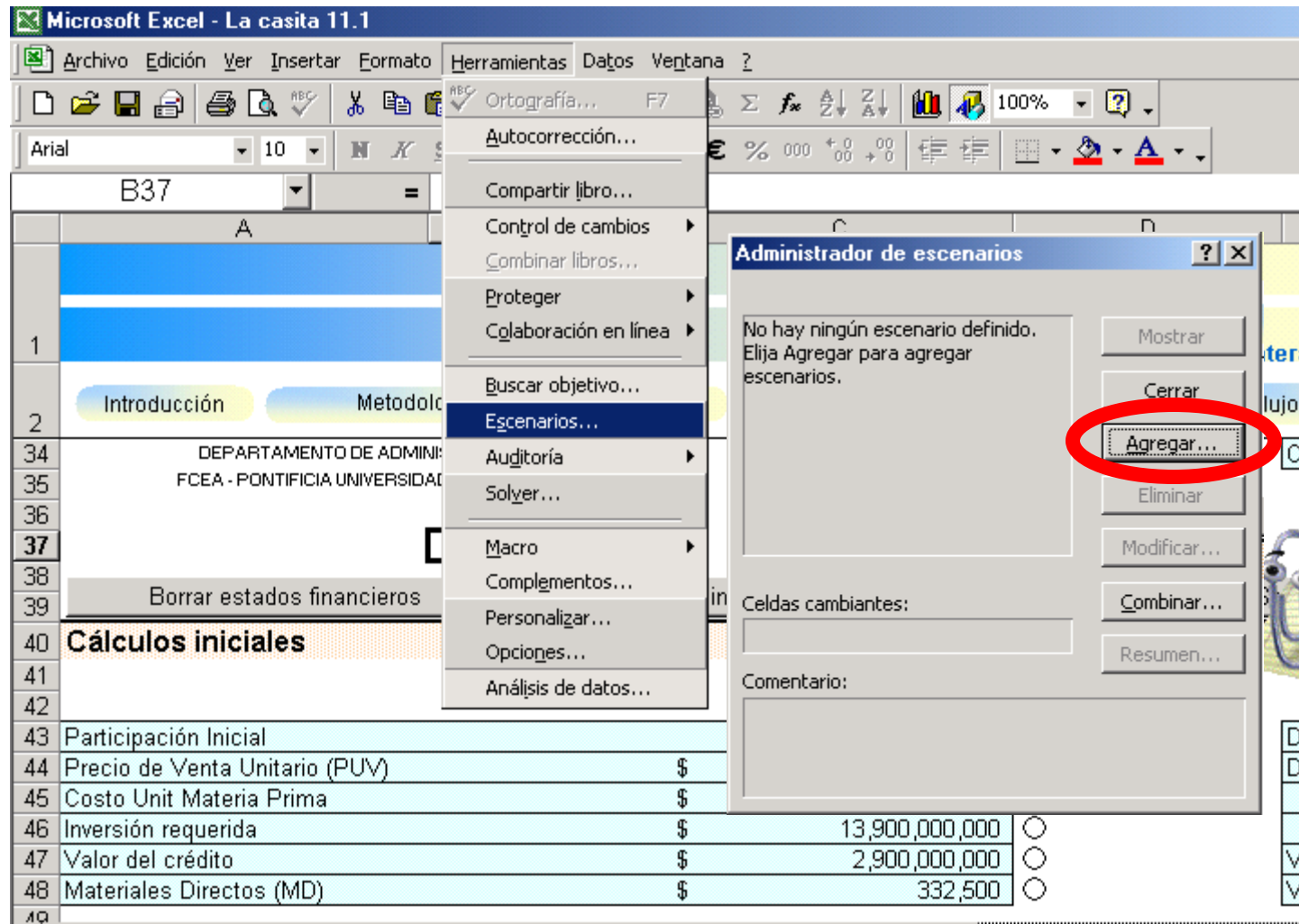
43	Participación Inicial		1550 TON	○
44	Precio de Venta Unitario (PUV)	\$	7,200,000	○
45	Costo Unit Materia Prima	\$	175,000	○
46	Inversión requerida	\$	13,900,000,000	○
47	Valor del crédito	\$	2,900,000,000	○
48	Materiales Directos (MD)	\$	332,500	○



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

## 2. Crear el escenario



The screenshot shows the Microsoft Excel 2003 interface. The 'Herramientas' menu is open, and the 'Escenarios...' option is selected. The 'Administrador de escenarios' dialog box is open, displaying the message: 'No hay ningún escenario definido. Elija Agregar para agregar escenarios.' The 'Agregar...' button is circled in red. The background spreadsheet shows a financial model with the following data:

43	Participación Inicial		
44	Precio de Venta Unitario (PUV)	\$	
45	Costo Unit Materia Prima	\$	
46	Inversión requerida	\$	13,900,000,000
47	Valor del crédito	\$	2,900,000,000
48	Materiales Directos (MD)	\$	332,500



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

## 2. Crear el escenario

Dé un nombre al escenario que desea crear.

Seleccione las celdas a las cuales desea cambiar el valor

Microsoft Excel - La casita 11.1

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Nombre del escenario:

Celdas cambiantes:  
B37

Haga CTRL+clic en celdas para seleccionar celdas cambiantes que no sean adyacentes.

Comentarios:  
Creado por Julio Sarmiento el 30/08/2002

Protección

Evitar cambios  Ocultar

Aceptar Cancelar

Modelo Inter  
nancieros Flujo

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAC  
FCEA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVE

Borrar estados financieros

Precio de Venta Unitario (PUV)  
Costo Unit Materia Prima  
Inversión requerida  
Valor del crédito  
Materiales Directos (MD)



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

## 2. Crear el escenario

Aparecerán las celdas que definió como cambiantes, con el valor inicial, el cual será cambiado por los parámetros deseados en el escenario

Microsoft Excel - La casita 11.1

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

100%

Modelo Inter...

Introducción Metodología Enunciado Variables de entrada Estados financieros Flujo...

24 Variables de entrada del modelo

25

26 Variables macroeconómicas

27 TRM \$

28 Inflación

29 Tasa impuestos

30 Devaluación

31

32

33 © Profesor JULIO ALEJANDRO SARMIENTO

34 DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

35 FCEA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

36

37

38

Valores de escenario

Introduzca un valor para cada celda cambiante.

1: TRM 1600

2: Inflación 0.08

3: Tasa impuestos 0.35

4: devaluación 0.05

Aceptar

Cancelar

Agregar

Variable	Valor
TRM	1600
Inflación	2.5%
Tasa impuestos	3.0%
Devaluación	70.0%



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

## 2. Crear el escenario: Se repite la operación para crear diferentes escenarios

El escenario queda almacenado en el administrador

The screenshot shows the 'Administrador de escenarios' (Scenario Manager) dialog box in Microsoft Excel. The dialog box has a title bar with a question mark and a close button. It contains a list of scenarios, with 'Julio' selected. Below the list, there are fields for 'Celdas cambiantes:' (changing cells) and 'Comentario:' (comment). The 'Celdas cambiantes' field contains '\$B\$27:\$B\$30'. The 'Comentario' field contains 'Creado por Julio Sarmiento el 30/08/2002'. On the right side of the dialog box, there are buttons for 'Mostrar', 'Cerrar', 'Agregar...', 'Eliminar', 'Modificar...', 'Combinar...', and 'Resumen...'. The background spreadsheet shows a financial model with various input variables and macroeconomic variables. The spreadsheet has columns A, B, C, and D, and rows 1 through 38. The spreadsheet content includes 'Introducción', 'Metodología', 'Variables de entrada del modelo', 'Variables macroeconómicas', 'TRM', 'Inflación', 'Tasa Impuestos', 'Devaluación', 'Modelo In', 'Estados financieros', 'FI', 'en la investigación de', 'datos', '62,000 Tonelada:', '2.5%', 'USD 4,500', '3.0%', and '70.0%'. The spreadsheet footer contains the text '© Profesor JULIO ALEJANDRO SARMIENTO DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA FCEA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE'.

Variable	Valor
62,000 Tonelada:	2.5%
USD 4,500	3.0%
	70.0%

© Profesor JULIO ALEJANDRO SARMIENTO DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA FCEA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

## 3. Ver los resultados del escenario

Si elige “Mostrar” los valores originales serán cambiados por los del escenario seleccionado.

Si elige “Resumen” se creará una hoja nueva, en donde aparecerán los resultados de los escenarios creados.

Microsoft Excel - La casita 11.1

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Arial

Escenarios:  
Julio

Mostrar  
Cerrar  
Agregar...  
Eliminar  
Modificar...  
Combinar...  
Resumen...

Comentario:  
Creado por Julio Sarmiento el 30/08/2002

© Profesor JULIO ALEJANDRO SARMIENTO  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN  
FCEA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

29	Tasa Impuestos	Celdas cambiantes:
30	Devaluación	\$B\$27:\$B\$30
31		
32		
33	© Profesor JULIO ALEJANDRO SARMIENTO	
34	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN	
35	FCEA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE	
36		
37		
38		

Modelo Interactivo

Estados financieros Flujos

en la investigación de resultados

62,000 Toneladas	M:
2.5%	Lo
USD 4,500	M:
3.0%	
70.0%	Ec
	Se
	Ca
	Co



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

## 3. Ver los resultados del escenario

Este cuadro de dialogo solo aparecerá cuando elija la opción resumen, elija las celdas de las cuales quiere ver el resultado

Tasa de descuento (WACC)	
Beta promedio del sector	0.5676792
deuda promedio del sector	597,315,860,000
patrimonio promedio del sector	3,022,852,120,000

Tasa libre de riesgo (TES)	
SPREAD (Riesgo país)	%
Riesgo sector	%
<b>Total prima de riesgo</b>	<b>3.00%</b>

Beta de la acción (Método proxi)	
Beta promedio del sector ajustado	0.8969
<b>Beta de los inversionistas sin deuda</b>	<b>0.9376</b>

WACC	
VP CCF	22.47%
<b>VP CCF</b>	<b>25.32%</b>

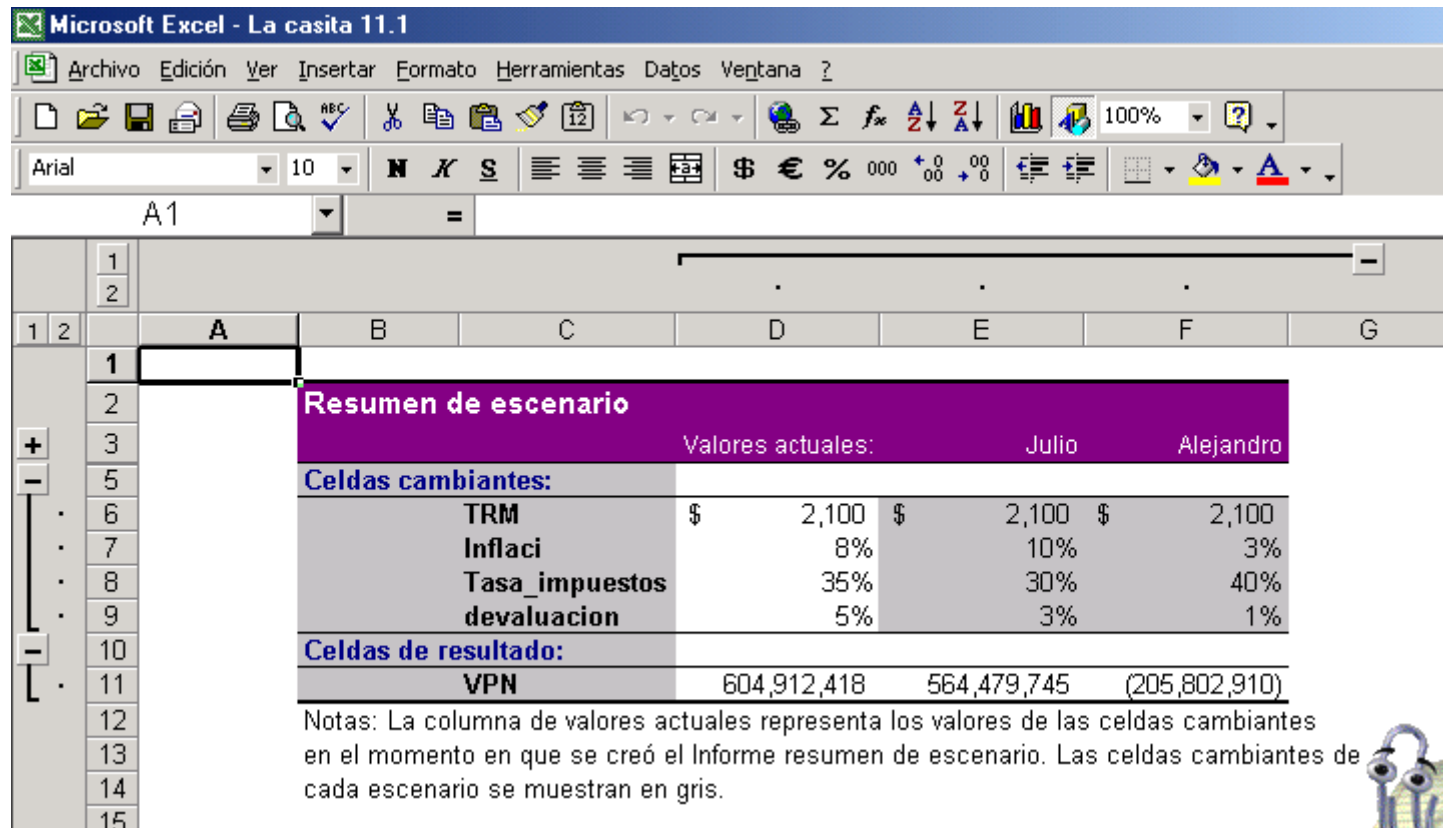
Capital Cash Flow (CCF)	
(13,900,000,000)	7,351,929,389
<b>10,898,305,633</b>	<b>8,817,124,688</b>



# Escenarios

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

**3. Ver los resultados del escenario:** Los resultados se muestran en una nueva hoja llamada “Resumen de escenarios”



Microsoft Excel - La casita 11.1

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Arial 10 N X S

A1 =

		Resumen de escenario		
		Valores actuales:		
		Julio	Alejandro	
<b>Celdas cambiantes:</b>				
	TRM	\$ 2,100	\$ 2,100	\$ 2,100
	Inflaci	8%	10%	3%
	Tasa_impuestos	35%	30%	40%
	devaluacion	5%	3%	1%
<b>Celdas de resultado:</b>				
	VPN	604,912,418	564,479,745	(205,802,910)

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el Informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.



# Sensibilidad

Al cambiar un 1% de una variable,  
¿En qué porcentaje cambia el VPN  
(resultado)?

Este análisis sirve para focalizar los  
esfuerzos de pronóstico en las  
variables más significativas para el  
proyecto.



- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

# Probabilidad

Es el número de veces que se repite un resultado cuando sucede un evento específico.



# Un ejemplo...

Se le preguntó a 30 personas sobre si estarían dispuestos a hacer un salto de Bungee Jumping desde el último piso de la torre Colpatria.

Las respuestas se encuentran en el archivo de Excel:

[www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/riesgo.xls](http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/riesgo.xls)

¿Cuál es la probabilidad que al preguntarle a otra persona conteste que si saltaría?



- Matemática  
financiera
- Construcción de  
Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

# Un ejemplo...

## Distribución de Frecuencia

<b>Resultado</b>	<b># de observaciones</b>	<b>Frecuencia Relativa</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>
si	18	60%	60%
no	12	40%	100%
<i>Total</i>	30	100%	



# El valor esperado

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

El valor esperado o esperanza matemática es el promedio ponderado de todos los posibles valores por sus respectivas probabilidades.



# Simulación Montecarlo

- Se simula múltiples ocasiones un evento y se observa su resultado.
- Sirve cuando hay dos o más variables que se comportan de manera independiente.
- Utiliza los números aleatorios para hacer la simulación.



# Simulación Montecarlo

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

Consiste en hacer la “Simulación” de algún evento, por ejemplo: Preguntar a una persona si compra o no nuestra esponja de fique.

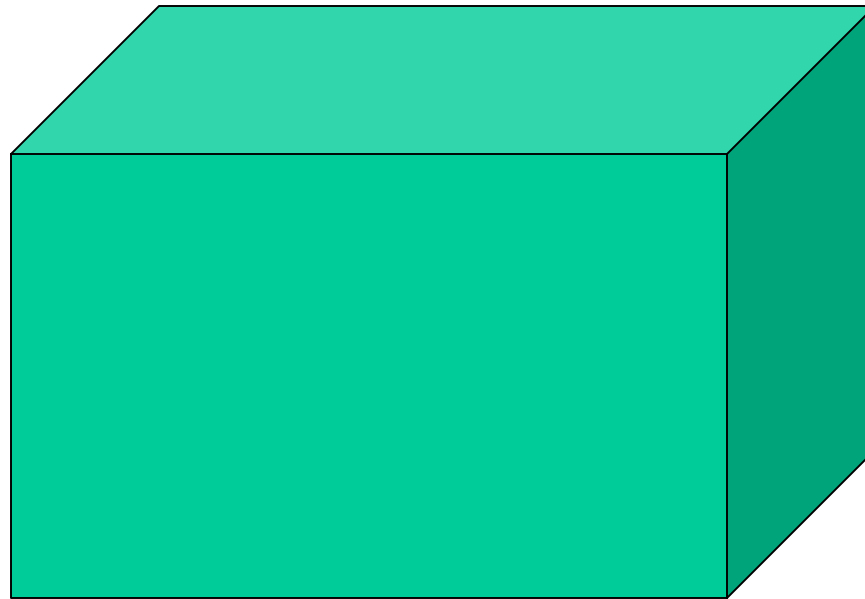
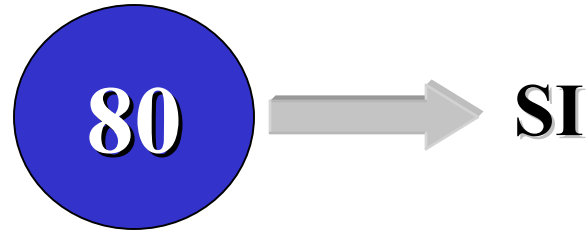
Se trata entonces de no “salir” a preguntar y en su lugar usar los números aleatorios.

Imagine que tiene una bolsa con números de 1 a 100. Recuerde que se definió que el 40% de las personas dijeron que no, entonces, vamos a asignar los números de 1 a 40 al “**NO**” y del 41 al 100 al “**SI**”. Esto significa, que si sale una bola con el # 16 significa que se le preguntó a una persona que dijo que “**NO**” y si sale el número 89, la persona preguntada dijo que “**SI**”.



# Simulación Montecarlo

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos



# Un ejemplo...

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

Una inversión de \$2,437,500 en un sembrado cuyo fruto es perecedero. La tasa de descuento del agricultor es del 25%. De acuerdo con datos históricos, el precio se ha calculado como \$3.000 por unidad y la demanda (ventas) se ha comportado de la siguiente forma :

Venta (Unidades) Punto medio	Probabilidad
3.125	4%
3.250	36%
3.375	24%
3.500	16%
3.625	16%
3.750	4%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Valor esperado: 3.395**



# Un ejemplo...

- Matemática financiera
- Construcción de Flujos
- Costo del dinero
- Ejemplos

Las cantidades producidas han variado de la siguiente forma:

<b>Producción (Unidades) Punto medio</b>	<b>Probabilidad</b>
3,000	10%
3,400	35%
3,500	43%
3,600	12%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Valor esperado: 3.380**

El costo variable unitario es de \$2.000. Lo producido y no vendido genera una pérdida por este valor.



# Un ejemplo...

## Cálculo con promedios

CALCULO POR PROMEDIOS	
Inversión inicial	2,437,500
Ingresos	10,140,000
Costos	6,760,000
Beneficio neto	3,380,000
TIR	39%
VPN	C\$266,500.00

**El proyecto se acepta...**

