



9 Y 10 DE NOVIEMBRE DE 2010

FORO DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y DECISIONES

**Aplicación de Loss Distribution Approach para
Cuantificar el Requerimiento de Capital por Riesgo
Operacional utilizando @RISK**

Omar Briceño Cruzado
Advanced Risk Services - AdRisk

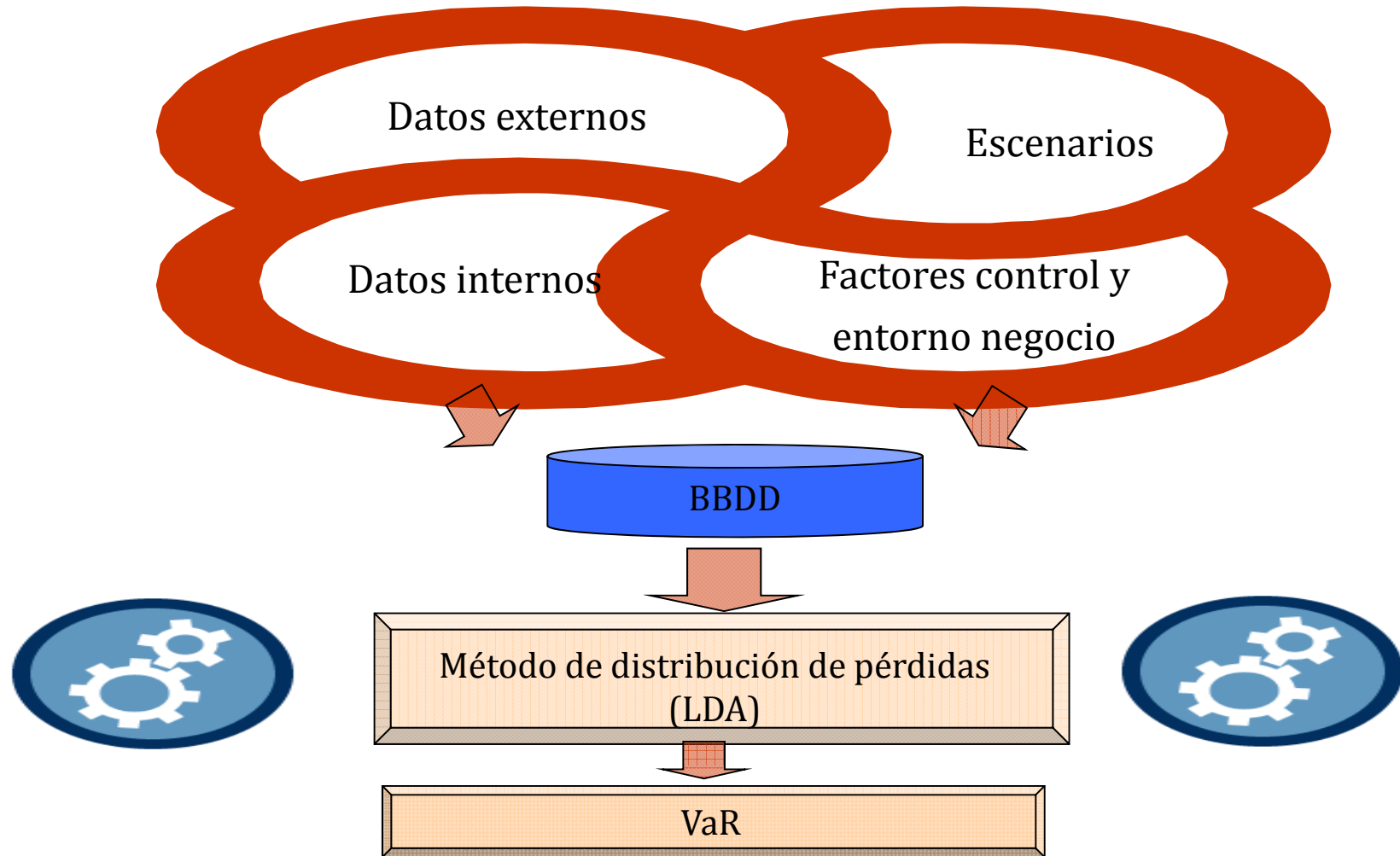


Los modelos son, para la mayoría de personas, caricaturas de la realidad. Pero si son buenas caricaturas plasman con cierta distorsión las características del mundo real.

Introducción

- ❑ El enfoque de distribución de pérdidas (LDA) es la mejor estructura para un modelo avanzado (AMA) de Riesgo Operacional.
- ❑ El uso de este enfoque implica modelar la severidad y la frecuencia, para conseguir una **distribución de pérdidas agregadas**.
- ❑ Modelar la frecuencia es más fácil y depende básicamente de la base interna de datos de eventos de pérdida.
- ❑ El punto central o clave es modelar la severidad.
- ❑ En particular las colas de las distribuciones.
- ❑ En estos casos, la base de datos interna no es suficiente, para ello necesitamos:
 - ✓ Datos externos
 - ✓ Análisis de escenarios.
 - ✓ Factores de control interno y entorno del negocio.

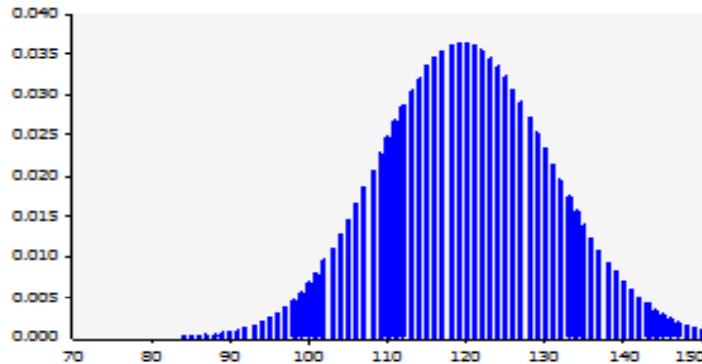
Gráfica simplificada del enfoque de distribución de pérdidas



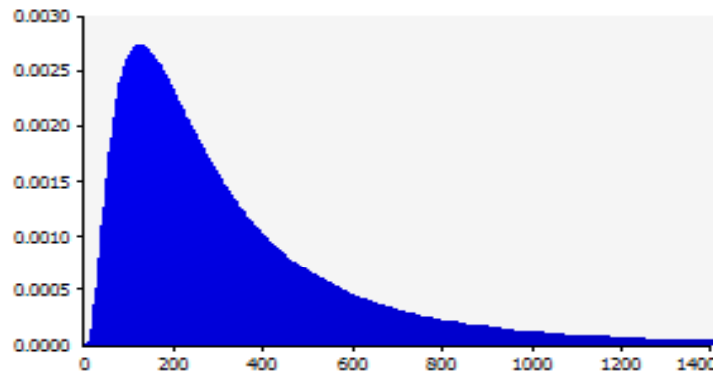
Gráfica simplificada del enfoque de distribución de pérdidas

Combinando frecuencia y severidad conseguimos la distribución de pérdida agregadas.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

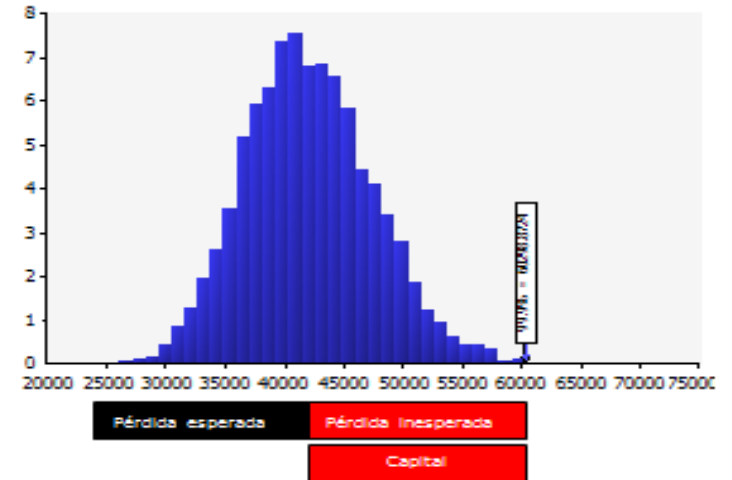


DISTRIBUCIÓN DE SEVERIDAD



PROCESO DE SIMULACIÓN DE MONTE CARLO

DISTRIBUCIÓN DE PÉRDIDAS AGREGADAS



Necesidad de una base interna de datos de eventos de pérdida

- Las instituciones financieras que pretendan aplicar al enfoque estándar alternativo (ASA) deben estar recolectando eventos de pérdida, por tanto, crearán bases internas de datos.
- La captura y mantenimiento de las bases internas de datos de eventos de pérdida presentan muchos problemas:
 - ✓ Calidad y cantidad de información (importante para modelar la distribución de severidad y frecuencia)
 - ✓ Consistencia de los datos: son los datos representativos después de algunos años y cambios in el negocio.
- Las unidades reportan eventos de pérdida grandes o de cuantía exorbitante.

Modelos para la distribución de severidad

- Necesitamos conocer la familia de distribuciones para modelar la severidad encontrada en la base interna de datos de eventos de pérdida.
- Las más utilizada en las ciencias actuariales son:

Distribución	Expresión	Parámetros
Lognormal	$H(x) = N\left(\frac{\ln x - \mu}{\sigma}\right)$	$\mu, \sigma > 0$
GEV	$H(x) = \exp\left(-\left[1 + \xi \frac{x - \alpha}{\beta}\right]_+^{-1/\xi}\right)$	$\alpha, \beta > 0, \xi$
Pareto gen.	$H(x) = 1 - \left[1 + \xi \frac{x - \alpha}{\beta}\right]_+^{-1/\xi}$	$\alpha, \beta > 0, \xi$
Weibull	$H(x) = 1 - \exp\left(-\left[\frac{x - \alpha}{\beta}\right]_+^\xi\right)$	$\alpha, \beta > 0, \xi$
Gamma	$H(x) = (x - \gamma)_+^{\alpha-1} [\beta^\alpha \Gamma(\alpha)]^{-1} e^{-(x-\gamma)/\beta}$	$\alpha > 0, \beta > 0, \gamma > 0$

Modelos para la distribución de frecuencia

- ❑ La distribución de Poisson es una candidata natural a ser escogida.
- ❑ Sin embargo, no siempre es la única opción.
- ❑ La siguiente tabla resume las características de otras distribuciones que fácilmente pueden ser candidatas.

Distribución	Expresión	Parámetros
Poisson, $P(\lambda)$	$P(N = n) = \frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda}$	$\lambda > 0$
Binomial, $B(N, p)$	$P(N = k) = \binom{N}{k} p^k (1-p)^{N-k}$	$N, k \in \mathbb{N}, p \in (0, 1)$
Negative Binomial, $B(r, p)$	$P(N = k + r) = \binom{k+r-1}{r-1} p^r (1-p)^k$	$k \in \mathbb{N}, r > 0, p \in (0, 1)$

Un modelo analítico y pedagógico: IMA

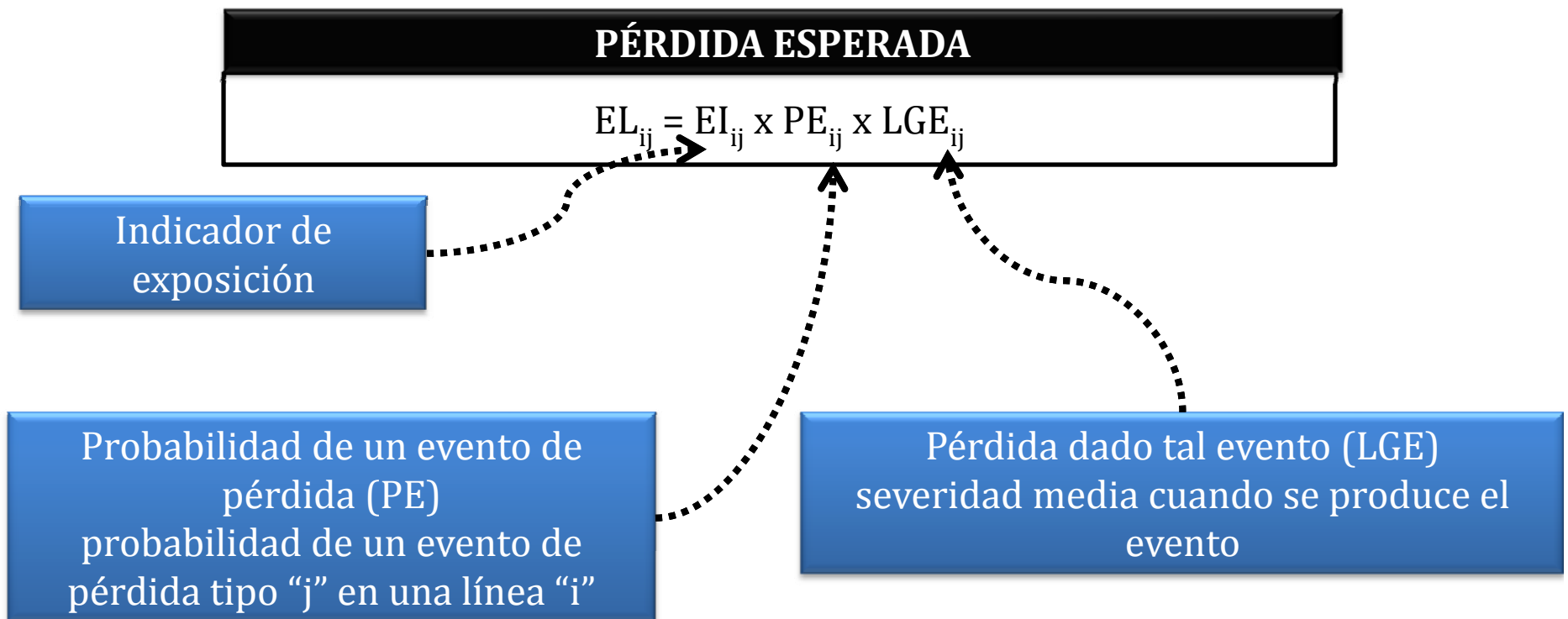
- 1 Se crea una Matriz de Combinaciones “Línea de Negocio / Tipo de evento de pérdida”.

		Líneas de negocio				
		LI	L2	...	L8	Total
Eventos de riesgo	Fraude Interno					
	Fraude Externo					
	Relaciones laborales					
	Clientes					
	Daños a activos físicos					
	Fallas tecnológicas					
	Ejecución y administración de procesos					
	Total					



Un modelo analítico y pedagógico: IMA

- 2 Dentro de cada combinación “Línea de negocio / Tipo de evento de pérdida”, se determina:



Un modelo analítico y pedagógico: IMA

- La entidad determina un factor, denominado gamma, para cada combinación “Línea de Negocio / Tipo de evento de pérdida” (siempre sujeto a la aceptación del regulador).

$$K_{ij} = \gamma_{ij} EL_{ij}$$

- Finalmente, la carga de capital de una entidad financiera se calcula agregando estas magnitudes:

$$K_{IMA} = \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^7 K_{ij}$$

Un modelo analítico y pedagógico: IMA

En la práctica usaremos un Modelo Binomial - $B(N,p)$ el mismo que luego puede extender a otros modelos.

- ❖ $EI_{ij}=N$: Indicador de Exposición, número de eventos susceptibles de generar eventos de pérdida por riesgo operacional.
- ❖ $PE_{ij}=p$: Probabilidad que acontezca un evento de pérdida por riesgo operacional. Por lo que $(1-p)$ representará la probabilidad que el evento de pérdida no ocurra.
- ❖ $LGE_{ij}=L$: Denota la cuantía esperada de la pérdida una vez ocurrido el evento. L es una variable aleatoria de media, μ_L , y desviación típica, σ_L .
- ❖ $EL_{ij}=\mu$: Pérdida esperada.

Un modelo analítico y pedagógico: IMA

- ❖ Si suponemos L constante y asumimos la independencia entre los eventos de pérdidas, los parámetros N , p y la variable aleatoria L corresponderán a una distribución Binomial $B(N, p)$ bajo el supuesto $(0, L)$.
- ❖ La pérdida esperada (EL) durante 1 año, se expresaría de la siguiente forma:

$$EL_{ij} \equiv \mu = L \cdot N \cdot p$$

- ❖ La similitud con la normal nos permite suponer que la pérdida inesperada se expresa en función de la desviación típica y tendremos:

$$K_{IMA} = k \sigma = \gamma \mu$$

Un modelo analítico y pedagógico: IMA

El multiplicador k lo podemos formular como:

$$k = \frac{UL}{\sigma} \quad \text{y, por tanto,} \quad k = \gamma \frac{EL}{\sigma}$$

Conocido L y para una p relativamente pequeña, la desviación típica de las pérdidas será, aproximadamente:

$$\sigma = L \sqrt{N \cdot p}$$

Operando, esto nos llevaría a poder obtener gamma en función del multiplicador k :

$$\gamma = \frac{k}{\sqrt{N \cdot p}} \quad \text{y} \quad K_{IMA} = k L \sqrt{N \cdot p}$$

Calibración de k

❑ Por su definición, k debe ser el resultado de dividir la pérdida no esperada por la desviación estándar.

❑ Para una distribución normal estándar al 99.9%, $k=3.1$

❑ Para una distribución binomial $B(20,0.05)$, tendríamos:

$$\sigma=0.9747; \quad 99.9\%=5.6818; \quad k= \frac{5.84 - 1}{0.9747} = 4.80$$

❑ En la práctica, k será más sensible al tipo de riesgo (de la frecuencia) que a la clase de distribución usada.

Modelos actuariales

Asumamos que X representa la variable aleatoria de la severidad y φ la función de densidad de probabilidad (pdf):

$$P(X \leq x) = \Phi(x), \quad \Phi'(x) = \varphi(x)$$

Dado un horizonte de tiempo, asumamos que N es la variable aleatoria que describe el número de eventos en esta posición y f su función de probabilidad:

$$P(N = m) = f(n), \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

La pérdida agregada para el periodo establecido, por lo general un año será:

$$S_N = \sum_{i=1}^N X_i$$

Es fácil ver que:

$$P(S_N \leq s) = P\left(\sum_{i=1}^n X_i \leq s\right) \times P(N = n), \text{ and } E[S_N] = E[X] \times E[N]$$

Aplicación en StatTools y @RISK



StatTools - Data Set Manager [BDEP_Palisade.xls]

New: FRAUDE EXTERNO-BM

Delete

Data Set Name: FRAUDE EXTERNO-BM

Excel Range: A7:B35

Apply Cell Formatting

Variables

Layout: Columns Rows Names in First Row

	Excel Data Range	Variable Name	Excel Range Name	Output Format
1	A8:A35		ST_FRAUDEEXTERN..	auto
2	B8:B35		ST_FRAUDEEXTERN..	auto

2 Variables, 28 Data Cells Per Variable

OK Cancel

Aplicación en StatTools y @RISK

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the StatTools ribbon active. The ribbon contains several groups of tools: Data Set Manager, Summary Statistics (with a dropdown menu open showing 'One-Variable Summary...' and 'Correlation and Covariance...'), Normality Tests, Quality Control, and Utilities. The spreadsheet below shows a table with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	LINEA DE NEGOCIO											
3	BANCA MINORISTA											
4	TIPO DE EVENTO											
5	FRAUDE EXTERNO											
8	1	S/. 15,545										
9	7	S/. 46,751										
10	8	S/. 9,694										
11	2	S/. 3,372										
12	2	S/. 6,300										
13	7	S/. 24,770										
14	22	S/. 97,458										
15	3	S/. 3,113										
16	18	S/. 34,963										
17	6	S/. 19,297										
18	4	S/. 29,210										
19	63	S/. 409,062										
20	25	S/. 30,370										
21	24	S/. 14,685										
22	26	S/. 6,629										
23	6	S/. 18,483										
24	36	S/. 24,204										
25	65	S/. 324,789										
26	37	S/. 113,111										
27	81	S/. 140,838										
28	32	S/. 105,245										
29	28	S/. 43,681										
30	29	S/. 59,441										
31	44	S/. 390,313										
32	24	S/. 42,903										
33	4	S/. 1,381										
34	13	S/. 21,327										

Aplicación en StatTools y @RISK

The screenshot shows the StatTools - One-Variable Summary Statistics dialog box. The 'Data Set' is 'FRAUDE EXTERNO-BM'. The 'Variables (Select One or More)' section is empty. The 'Summary Statistics to Report' section has the following checked options: Mean, Standard Deviation, Kurtosis, Minimum, Maximum, and Sum. The 'Other Percentiles' section has a table with the following values:

Percentile	Value
1.00%	95.00%
2.50%	97.50%
5.00%	99.00%
10.00%	
20.00%	
80.00%	
90.00%	

The background Excel spreadsheet shows the following data:

Linea de Negocio	Banca Minorista	Tipo de Evento	Fraude Externo
1	S/.	15,545	
7	S/.	46,751	
8	S/.	9,694	
2	S/.	3,372	
2	S/.	6,300	
7	S/.	24,770	
22	S/.	97,458	
3	S/.	3,113	
18	S/.	34,963	
6	S/.	19,297	
4	S/.	29,210	
63	S/.	409,062	
25	S/.	30,370	
24	S/.	14,685	
26	S/.	6,629	
6	S/.	18,483	
36	S/.	24,204	
65	S/.	324,789	
37	S/.	113,111	
81	S/.	140,838	
32	S/.	105,245	
28	S/.	43,681	
29	S/.	59,441	
44	S/.	390,313	
24	S/.	42,903	
4	S/.	1,381	
13	S/.	21,327	

Palisade_Nov_2010 [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

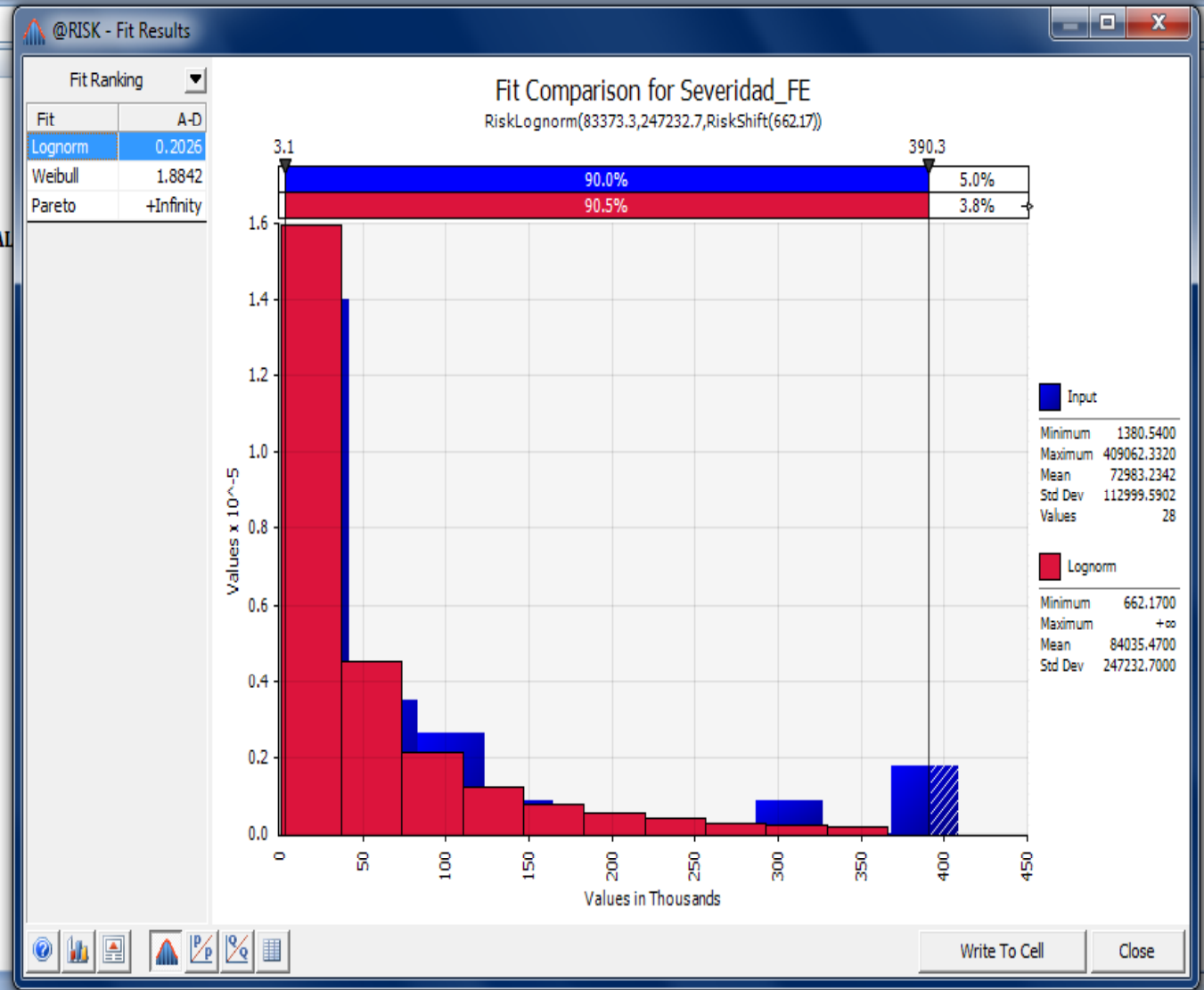
Inicio Inserir Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos @RISK StatTools

Define Distributions Add Output Function Insert Define Correlations Distribution Fitting Distribution Artist Model Window Iterations 10000 Simulations 1 Start Simulation Analyses Browse Results Summary Define Filters Excel Reports Swap Functions Library Utilities Help

ST_FRAUDEXTERNO... fx 15545.43

	A	B	C	D	E	F
2		LINEA DE NEGOCIO				
3		BANCA MINORISTA				
4		TIPO DE EVENTO				
5		FRAUDE EXTERNO				
8	1	S/. 15,545				
9	7	S/. 46,751				
10	8	S/. 9,694				
11	2	S/. 3,372				
12	2	S/. 6,300				
13	7	S/. 24,770				
14	22	S/. 97,458				
15	3	S/. 3,113				
16	18	S/. 34,963				
17	6	S/. 19,297				
18	4	S/. 29,210				
19	63	S/. 409,062				
20	25	S/. 30,370				
21	24	S/. 14,685				
22	26	S/. 6,629				
23	6	S/. 18,483				
24	36	S/. 24,204				
25	65	S/. 324,789				
26	37	S/. 113,111				
27	81	S/. 140,838				
28	32	S/. 105,245				
29	28	S/. 43,681				
30	29	S/. 59,441				
31	44	S/. 390,313				
32	24	S/. 42,903				
33	4	S/. 1,381				
34	13	S/. 21,327				
35	1	S/. 6,593				

ANAL Pruebas de ajuste Distribución S/. 84,035



Palisade_Nov_2010 [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos @RISK StatTools

Define Distributions Add Output Function Insert Correlations Define Model Distribution Fitting Distribution Artist Model Window Simulation

Iterations: 10000 Simulations: 1

H11 =RiskLognorm(83373.3,247232.7,RiskShift(662.17),RiskName("Severidad FE"))

	A	B	C	D	E	F	G	H
3	BANCA MINORISTA							
4	TIPO DE EVENTO							
5	FRAUDE EXTERNO							
8	1	S/. 15,545	S/. 1,381					
9	7	S/. 46,751	S/. 3,113					
10	8	S/. 9,694	S/. 3,372					
11	2	S/. 3,372	S/. 6,300					
12	2	S/. 6,300	S/. 6,593					
13	7	S/. 24,770	S/. 6,629					
14	22	S/. 97,458	S/. 9,694					
15	3	S/. 3,113	S/. 14,685					
16	18	S/. 34,963	S/. 15,545					
17	6	S/. 19,297	S/. 18,483					
18	4	S/. 29,210	S/. 19,297					
19	63	S/. 409,062	S/. 21,327					
20	25	S/. 30,370	S/. 24,204					
21	24	S/. 14,685	S/. 24,770					
22	26	S/. 6,629	S/. 29,210					
23	6	S/. 18,483	S/. 30,370					
24	36	S/. 24,204	S/. 34,963					
25	65	S/. 324,789	S/. 42,903					
26	37	S/. 113,111	S/. 43,681					
27	81	S/. 140,838	S/. 46,751					
28	32	S/. 105,245	S/. 59,441					
29	28	S/. 43,681	S/. 97,458					
30	29	S/. 59,441	S/. 105,245					
31	44	S/. 390,313	S/. 113,111					
32	24	S/. 42,903	S/. 140,838					
33	4	S/. 1,381	S/. 324,789					
34	13	S/. 21,327	S/. 390,313					
35	1	S/. 6,593	S/. 409,062					

ANALISIS DE LA SEVERIDAD

Pruebas de ajuste A-D

	0.2026	Distribución	Lognormal	S/. 84,035
	1.8842		Weibull	

Es necesario ajuste Cuerpo-Cola

Punto corte S/. 105,000

Modelando Cuerpo de la distribución

Pruebas de ajuste A-D

	0.2472	Distribución	Lognormal	S/. 31,918
	0.4847		Valor extremo	

Modelando Cola de la distribución

Pruebas de ajuste A-D

		Distribución		S/. 247,731
--	--	--------------	--	-------------

@RISK - Define Distribution: H11

Name: Severidad_FE

Cell: =RiskLognorm(83373.3,247232.7,RiskShift(662.17),RiskName("Severidad FE"))

Formula: =RiskLognorm(83373.3,247232.7,RiskShift(662.17),RiskName("Severidad FE"))

Function: Lognorm

Parameters: Standard

μ: 83373.3

σ: 247232.7

Shift: 662.17

Severidad_FE

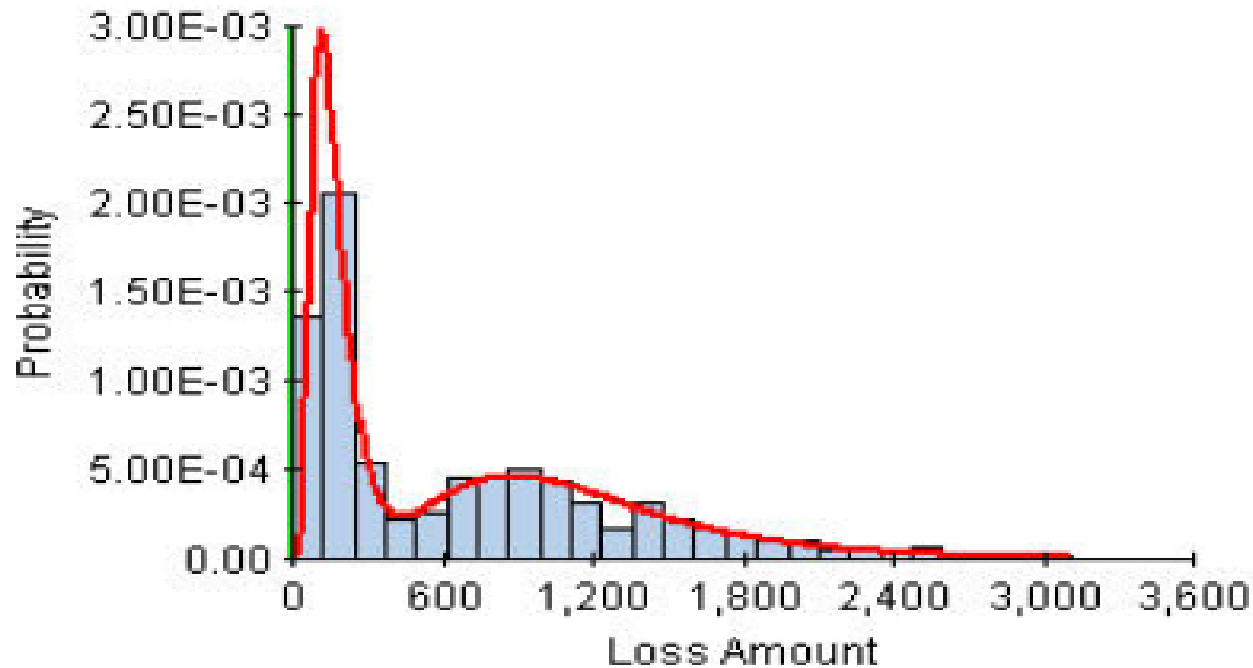
Lognom (83373.3,247232.7,RiskShift(662.17))

Minimum	S/. 662.1700
Maximum	+∞
Mean	S/. 84035.4700
Std Dev	S/. 247232.7000

OK Cancel

La realidad es otra....

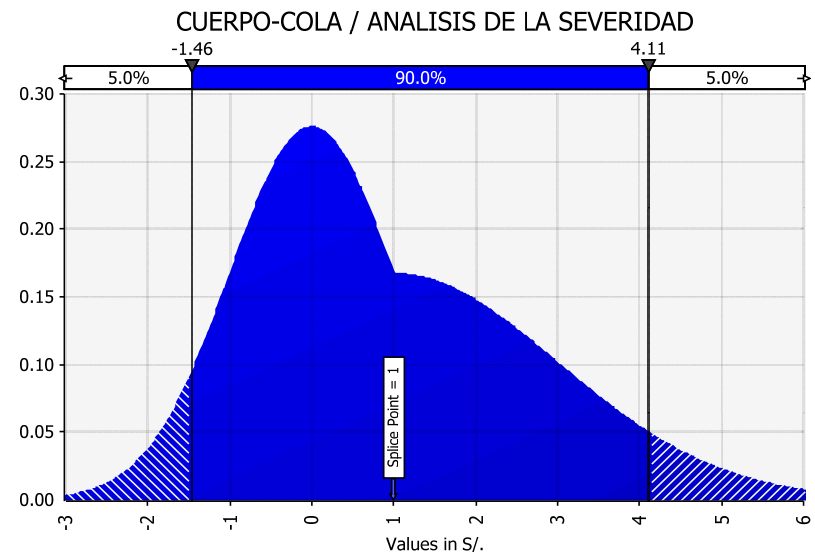
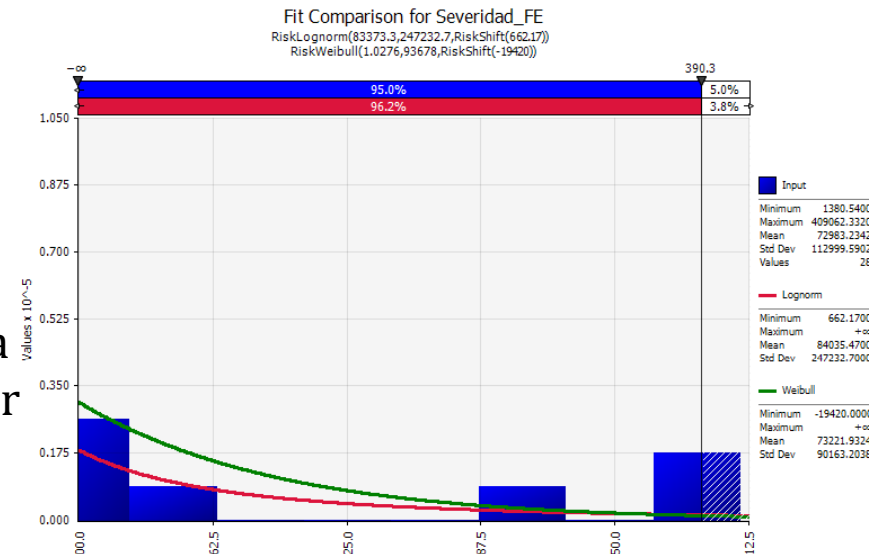
En la práctica , tendremos situaciones muy complicadas



Necesitamos mixturas de estas distribuciones.

Ajustando Cuerpo-Cola

- ❑ En muchos casos es necesario ajustar los datos de la severidad a través de ajustes separados del cuerpo y cola.
- ❑ Es fácil efectuar una ampliación a la cola de la distribución de la severidad estudiada y efectuar aproximaciones para los nuevos ajustes.
- ❑ La distribución lognormal da un valor para la prueba de Anderson-Darling igual a 0.2026
- ❑ Cuando ajustamos por separado, para el cuerpo conseguimos 0.2472 y 0.6116 para la cola (Weibull)
- ❑ Un mejor ajuste tendrá niveles de capital más bajos.



Palisade_Nov_2010 [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos @RISK StatTools

Define Distributions Add Output Function Insert Define Correlations Distribution Fitting Distribution Artist Model Window Simulation

Iterations: 10000 Simulations: 1 Start Simulation

H19 =RiskLognorm(31918.2,38319.4,RiskShift(0),RiskName("Severidad_Cuerpo"))

	C	D	E	F	G	H
8		S/. 1,381				
9		S/. 3,113				
10		S/. 3,372				
11		S/. 6,300		Pruebas de ajuste A-D		
12		S/. 6,593		0.2026		
13		S/. 6,629		1.8842		
14		S/. 9,694				
15		S/. 14,685				
16		S/. 15,545				
17		S/. 18,483				
18		S/. 19,297				
19		S/. 21,327		0.2472		
20		S/. 24,204		0.4847		
21		S/. 24,770				
22		S/. 29,210				
23		S/. 30,370				
24		S/. 34,963				
25		S/. 42,903				
26		S/. 43,681				
27		S/. 46,751				
28		S/. 59,441				
29		S/. 97,458				
30		S/. 105,245				
31		S/. 113,111				
32		S/. 140,838				
33		S/. 324,789				

ANALISIS DE LA SEVERIDAD

Distribución

Lognormal S/. 84,035

Weibull

Es necesario ajuste Cuerpo-Cola

Punto corte S/. 105,000

Modelando Cuerpo de la distribución

Pruebas de ajuste A-D

Distribución Lognormal S/. 31,918

Valor extremo

Modelando Cola de la distribución

Pruebas de ajuste A-D

Distribución S/. 247,731

@RISK - Define Distribution: H19

Name: Severidad_Cuerpo

Cell Formula: =RiskLognorm(31918.2,38319.4,RiskShift(0),RiskName("Severidad_Cuerpo"))

Lognorm(31918.2,38319.4, RiskShift(0))

Function: Lognorm

Parameters: Standard

μ: 31918.2

σ: 38319.4

Shift: 0

Severidad_Cuerpo

Values x 10⁻⁵

Values in Thousands (S/.)

Lognorm (31918.2,38319.4,RiskShift(0))

Minimum: S/.0.0000

Maximum: +∞

Mean: S/.31918.2000

Std Dev: S/.38319.4000

Palisade_Nov_2010 [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos @RISK StatTools

Define Distributions Add Output Function Correlations Insert Fitting Distribution Distribution Artist Model Window Simulation

Iterations: 10000 Simulations: 1

Cell Formula: `=RiskWeibull(1.5065,218525,RiskShift(50561),RiskName("Severidad_Cola"))`

Name: Severidad_Cola

Function: Weibull

Parameters: Standard

α : 1.5065

β : 218525

Shift: 50561

Severidad_Cola

105 503

11.6% 83.4% 5.0%

Values x 10⁻⁶

Values in Thousands (S/.)

Minimum: S/50561.0000

Maximum: +∞

Mean: S/247730.9655

Std Dev: S/133339.9567

OK Cancel

ANÁLISIS DE LA SEVERIDAD

TIPO DE EVENTO	SEVERIDAD	SEVERIDAD	SEVERIDAD
BANCA MINORISTA			
TIPO DE EVENTO			
FRAUDE EXTERNO			
1	S/. 15,545	S/. 1,381	
7	S/. 46,751	S/. 3,113	
8	S/. 9,694	S/. 3,372	
2	S/. 3,372	S/. 6,300	
2	S/. 6,300	S/. 6,593	
7	S/. 24,770	S/. 6,629	
22	S/. 97,458	S/. 9,694	
3	S/. 3,113	S/. 14,685	
18	S/. 34,963	S/. 15,545	
6	S/. 19,297	S/. 18,483	
4	S/. 29,210	S/. 19,297	
63	S/. 409,062	S/. 21,327	
25	S/. 30,370	S/. 24,204	
24	S/. 14,685	S/. 24,770	
26	S/. 6,629	S/. 29,210	
6	S/. 18,483	S/. 30,370	
36	S/. 24,204	S/. 34,963	
65	S/. 324,789	S/. 42,903	
37	S/. 113,111	S/. 43,681	
81	S/. 140,838	S/. 46,751	
32	S/. 105,245	S/. 59,441	
28	S/. 43,681	S/. 97,458	
29	S/. 59,441	S/. 105,245	
44	S/. 390,313	S/. 113,111	
24	S/. 42,903	S/. 140,838	
4	S/. 1,381	S/. 324,789	
13	S/. 21,327	S/. 390,313	
1	S/. 6,593	S/. 409,062	

Pruebas de ajuste A-D

0.2026

1.8842

Distribución

Lognormal S/. 84,035

Weibull

Es necesario ajuste Cuerpo-Cola

Punto corte S/. 105,000

Modelando Cuerpo de la distribución

Pruebas de ajuste A-D

0.2472

0.4847

Distribución

Lognormal S/. 31,918

Valor extremo

Modelando Cola de la distribución

Pruebas de ajuste A-D

S/. 247,731

Palisade_Nov_2010 [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Complementos @RISK StatTools

Define Distributions Add Output Function Correlations Model Iterations Simulations

H28 fx =RiskSplice(RiskLognorm(31918.2,38319.4),Risk

	D	E	F	G	H
16	S/. 15,545		Punto corte	S/. 105,000	
17	S/. 18,483		Modelando el Cuerpo de la distribución		
18	S/. 19,297		Pruebas de ajuste A-D	Distribución	
19	S/. 21,327		0.2472	Lognormal	S/. 31,918
20	S/. 24,204		0.4847	Valor extremo	
21	S/. 24,770				
22	S/. 29,210		Modelando la Cola de la distribución		
23	S/. 30,370		Pruebas de ajuste A-D	Distribución	
24	S/. 34,963		0.6116	Weibull	S/. 247,731
25	S/. 42,903		0.6195	Lognormal	
26	S/. 43,681		0.6459	Valor extremo	
27	S/. 46,751				
28	S/. 59,441		Cuerpo-Cola		S/. 63,075
29	S/. 97,458				
30	S/. 105,245				
31	S/. 113,111				
32	S/. 140,838				
33	S/. 324,789				
34	S/. 390,313				
35	S/. 409,062				

@RISK - Define Distribution: H28

Name: Lognormal-Weibull

Cell Formula: =RiskSplice(RiskLognorm(31918.2,38319.4),RiskWeibull(1.5065,218525),105000,RiskName("Lognormal-Weibull"))

Function: Splice

Parameters Standard

Left: RiskLognorm(31918.2,38319.4)

Right: RiskWeibull(1.5065,218525)

Splice Point: 105000

Lognormal-Weibull

Splice Point = 105000

90.0% 5.0%

Values x 10⁻⁵

Values in Thousands (S/)

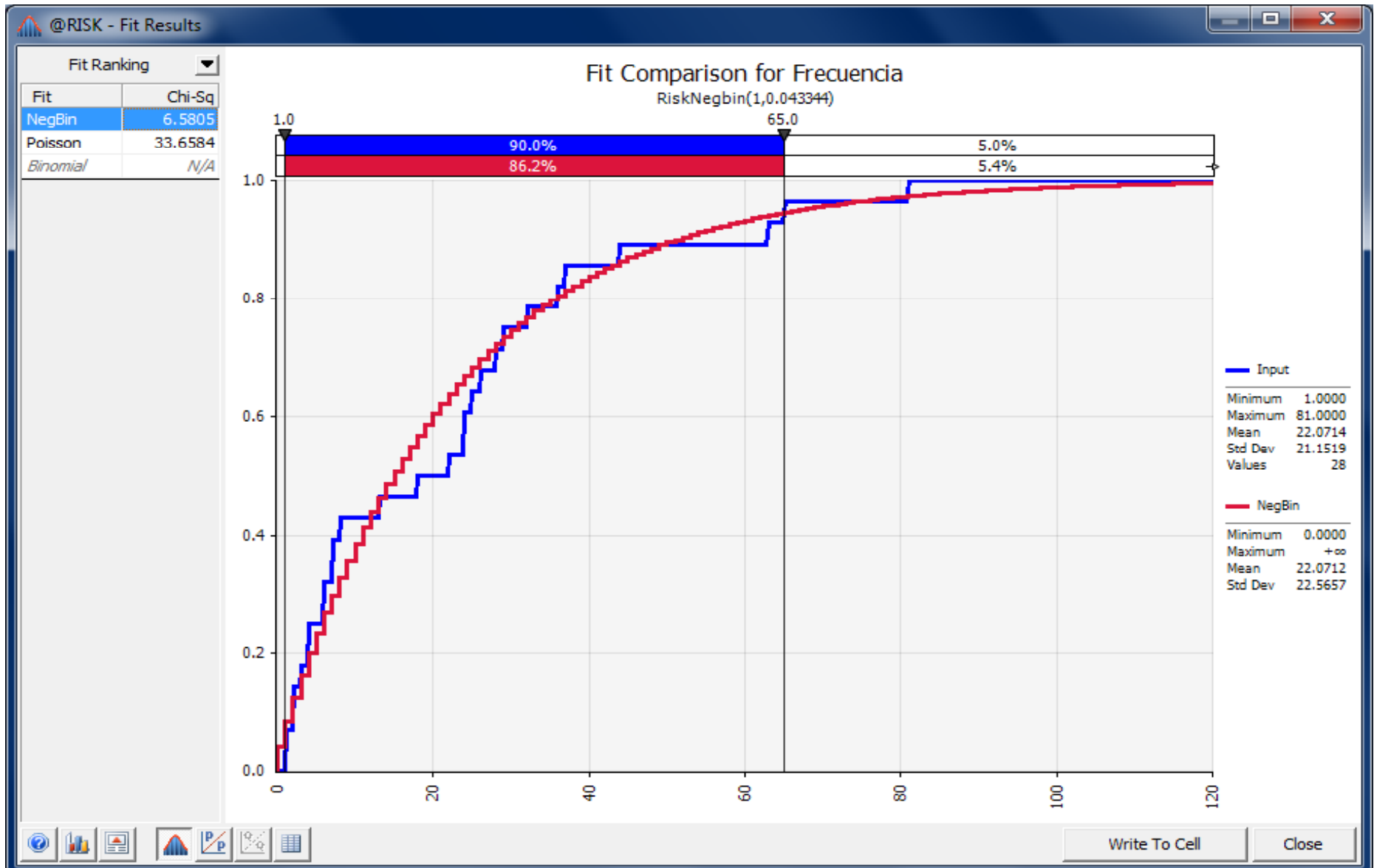
Splice(RiskLognorm(31918.2,38319.4),RiskWeibull(1.5065,218525),105000)

Minimum: S/. 0.0000

Maximum: +∞

Mean: ≈ S/. 63074.5716

Std Dev: ≈ S/. 98285.3841



Palisade_Nov_2010 [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Comple

Define Distributions Add Output Function Correlations Define Distributions Distribution Fitting Artist Model Window Simul

Iterations 10000
Simulations 1

M11 =RiskNegbin(1,0.043344,RiskName("Frecuencia"))

ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA

Distribución	Pruebas de ajuste Chi-Q	Distribución
Lognormal S/. 84,035	6.5805	Binomial negativa 22
Weibull	33.6584	Poisson

S/. 105,000

Distribución

Lognormal S/. 31,918

Valor extremo

Distribución

Weibull S/. 247,731

Lognormal

Valor extremo

S/. 63,075

@RISK - Define Distribution: M11

Name: Frecuencia
Cell Formula: =RiskNegbin(1,0.043344,RiskName("Frecuencia"))

Function: NegBin
Parameters: Standard
s: 1
p: 0.043344

Minimum 0.000
Maximum +∞
Mean 22.0712
Std Dev 22.5657

OK Cancel

Capital económico de la Institución

- El capital económico o requerimiento de capital Riesgo Operacional de la entidad se obtiene como la agregación de los capitales de todas las clases de riesgo al percentil 99,9.

$$CaR = \sum_{i \in K} CaR_i$$

K: conjunto todas las clases de riesgo operacional

- Cabría considerar las correlaciones entre clases diferentes a 1 pero para ello es necesario poder demostrarlas y eso no es sencillo.
- También pueden obtenerse deducciones por contratos de seguro pero para ello las pólizas deben cumplir unos estrictos requisitos establecidos por el NACB.

Conclusiones y desafíos

- ❑ La asignación de capital por riesgo operacional utiliza los cuatro elementos definidos por Basilea II, estos, por lo tanto son regulatorios.
- ❑ La cuestión no solamente es capturarlos en bases de datos, sino, **cómo usarlos en forma.**
- ❑ Los futuros estudios deberán estar dirigidos a los distintos pesos o ponderaciones que cada base (por cada elemento) proporcione a la modelación del capital.
- ❑ La frecuencia se debe modelar a partir de datos internos, ya que, esa variable está en función directa de los controles internos que son específicos a cada entidad.
- ❑ Con respecto a la severidad los datos internos pueden ser combinados con datos externos mediante un adecuado proceso de escalamiento; aunque se debe poner especial atención para no heredar errores de otras entidades.

Conclusiones y desafíos

- ❑ Modelar el capital por riesgo operacional no es tarea fácil, los métodos computacionales ayudan mucho, sin embargo, necesitamos potentes motores y procesadores de memoria para los computadores.
- ❑ Queda como labor pendiente el análisis de sensibilidad de cada uno de los cuatro componentes de l enfoque avanzado (AMA)



9 Y 10 DE NOVIEMBRE DE 2010

FORO DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y DECISIONES

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Omar Briceño Cruzado
Advanced Risk Services - AdRisk