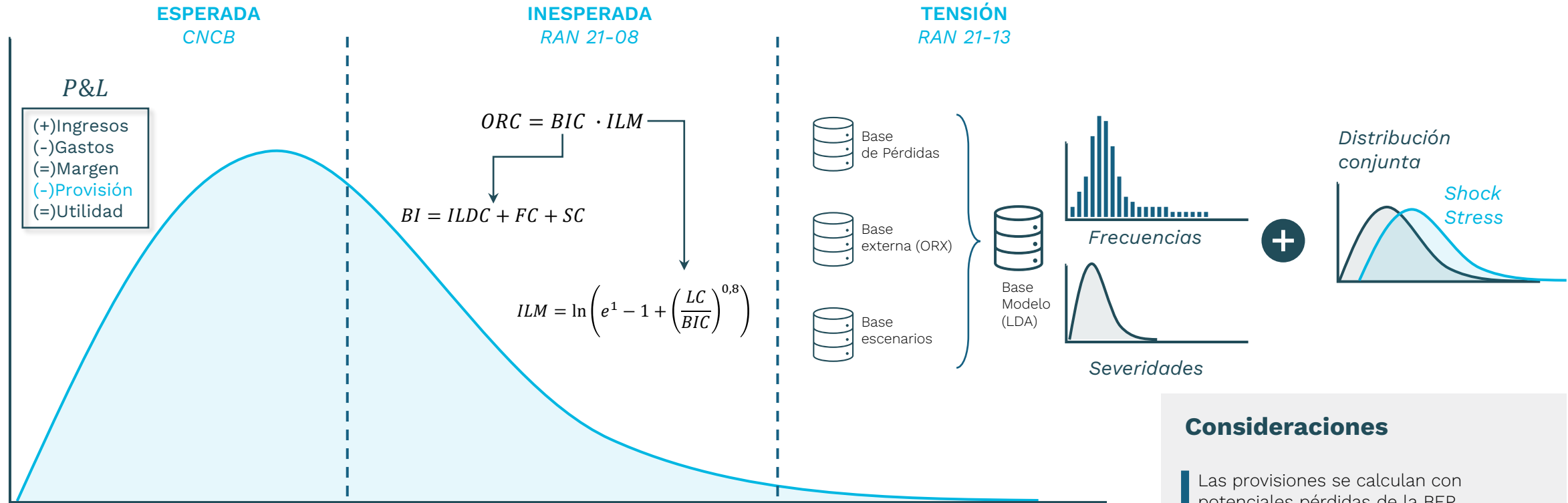




PRUEBA DE TENSION POR RIESGO OPERACIONAL

MODELO DE LOSS DISTRIBUTION APPROACH
(LDA)

DISTRIBUCIÓN DE PÉRDIDAS OPERACIONAL



Pérdida Esperada

$$\mathbb{E}(L) = \int_{\Omega} L(\omega) \mathbb{P}(d\omega)$$

Capital

$$CaR_{\alpha} = q_{\alpha}(L) - \mathbb{E}(L)$$

Capital por Stress

$$CaR_{\alpha_{stress}}(L) = \mathbb{E}(L | q_{\alpha_{stress}}(L))$$

Consideraciones

- Las provisiones se calculan con potenciales pérdidas de la BEP
- APRO es calculado con ingreso y egresos ponderados por un porcentaje de pérdida
- Pruebas de tensión es obtenida con la BEP y una base de escenarios

CONCEPTUALIZACIÓN METODOLÓGICA DE LDA



Pérdida Agregada

$$L_i = \sum_{j=1}^{N_i} X_{ij}$$

La expresión anterior refleja la pérdida agregada L en un horizonte de tiempo (ej.: un año). Se modela como la suma de todas las pérdidas individuales j por tipología i con un número de eventos N_i

Distribución de Frecuencia

$$\mathbb{P}(N = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$$

Utilizamos una distribución de Poisson para modelar el número de eventos N en un periodo dado. Donde λ es el número esperado de eventos.

Distribución de Severidad

$$f_X(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Para modelar el monto de severidad se representa con una función de densidad de una variable aleatoria X que sigue una distribución lognormal con parámetros μ y σ .

Ponderación de eventos (bases de pérdidas)

$$\omega_{BI} = \frac{\mathbb{V}(BE)}{\mathbb{V}(BI) + \mathbb{V}(BE)} \quad \omega_{BE} = 1 - \omega_{BI}$$

Los pesos de credibilidad de las bases de eventos de pérdidas tanto interna como externa se realiza tomando las volatilidades de las pérdidas de cada base. La suma de ambos pesos debe ser 1. $\sum_i^k \omega_i = 1$

Pérdidas ponderadas

$$L = \omega_{BI} \cdot L_{BI} + \omega_{BE} \cdot L_{BE}$$

La pérdida conjunta se estima como el promedio ponderado entre los pesos de credibilidad y las severidades de cada base, tanto interna como externa.

Estimación de Capital

$$CaR_\alpha = q_\alpha(L) - \mathbb{E}(L)$$

El capital económico se estimaría como eventos catastróficos que exceden las pérdidas esperadas $\mathbb{E}(L)$.

EJEMPLIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Supongamos que tenemos las siguientes distribuciones para dos de las tipologías (a modo de ejemplo):

Tipología 1

- Frecuencia de eventos: Poisson con $\lambda_1 = 3$.
- Severidad: Lognormal con $\mu_1 = 10$ y $\sigma_1 = 0.5$

Tipología 2

- Frecuencia de eventos: Poisson con $\lambda_2 = 2$.
- Severidad: Lognormal con $\mu_1 = 11$ y $\sigma_1 = 0.6$

Generación de simulaciones

Número de eventos por tipología

- Generamos N_1 para la Tipología 1 y obtenemos $N_1 = 3$.
- Generamos N_2 para la Tipología 2 y obtenemos $N_2 = 1$.

Severidad de cada evento

- Para la Tipología 1 se generan las severidades: $X_{11} = 20.000$, $X_{12} = 15.000$, $X_{13} = 25.000$
- Para la Tipología 2 se generan las severidades: $X_{21} = 30.000$

Pérdidas por tipologías

- Para la Tipología 1

$$L_1 = \sum_{j=1}^3 X_{1j} = 20.000 + 15.000 + 25.000 = 60.000$$

- Para la Tipología 2

$$L_2 = \sum_{j=1}^1 X_{2j} = 30.000$$

Pérdida agregada total

La pérdida agregada total para la simulación es:

$$L_{BI} = L_1 + L_2 = 60.000 + 30.000 = 90.000$$

Ponderación de Bases

La ponderación de la base interna como la externa es la siguiente:

$$L = \omega_{BI} \cdot L_{BI} + \omega_{BE} \cdot L_{BE} = 70\% \cdot 90.000 + 30\% \cdot 120.000 = 99.000$$

CONSIDERACIONES



Metodología LDA

Estabilidad de la Cola de la Distribución en las Simulaciones.

Dado que la cola de la distribución de pérdidas es particularmente inestable, es fundamental considerar un número elevado de simulaciones. Esto permitirá obtener un valor estable y confiable de las pérdidas en el percentil 99.9%, minimizando la variabilidad en las estimaciones de capital requerido para eventos extremos.

Ajuste de Distribuciones de Severidad y Frecuencia

Para optimizar el desempeño del modelo, se recomienda limitar el número de distribuciones que se evalúan al ajustar las pérdidas, tanto en frecuencia como en severidad. Cada iteración en el ajuste de distribución aumenta el tiempo computacional, y una lista extensa puede llevar a tiempos de procesamiento excesivos al buscar la mejor distribución para modelar los eventos de pérdida.

Segmentación en Cuerpo y Cola de la Distribución

La separación de las distribuciones entre cuerpo y cola introduce un aumento significativo en el número de iteraciones, lo cual puede elevar los costos computacionales y la probabilidad de errores en la estimación de pérdidas. Es importante evaluar el balance entre precisión y eficiencia, y considerar el uso de técnicas de optimización que reduzcan la carga computacional sin sacrificar la exactitud en la estimación.

Consistencia de los Escenarios con los Riesgos del Banco

Los eventos de pérdida modelados en la base de escenarios deben ser consistentes con los riesgos reales que enfrenta el banco. Para garantizar esta coherencia, se sugiere apoyarse en la matriz de riesgos de la institución, lo cual permitirá identificar riesgos con mayor exposición. También es útil considerar eventos históricos y eventos externos de instituciones similares para enriquecer la base de escenarios con riesgos plausibles.

Contraste entre Provisiones y Resultados del Modelo

Es recomendable comparar las provisiones actuales en la base de pérdidas con los resultados del modelo en el percentil 50% o en la pérdida esperada. Este análisis debería mostrar una coherencia razonable entre las provisiones y la pérdida esperada calculada. Diferencias significativas podrían indicar posibles ajustes necesarios en la metodología o en la calibración del modelo.



Nicolás Adriaola

Partner & Co-Founder



Dikson Pradenas

Partner & Co-Founder



Víctor Quezada

Financial Risk Manager



Priscilla Gutiérrez

Non-Financial Risk Manager



CONTÁCTANOS

Dikson Pradenas

Partner & Co-Founder
ARMMA Consulting
dpradenas@armma.cl
+569 9748 7311

Nicolás Adriaola

Partner & Co-Founder
ARMMA Consulting
nadriazola@armma.cl
+569 9310 6460

Victor Quezada

Financial Risk Manager
ARMMA Consulting
vquezada@armma.cl
+569 4523 3037

Priscilla Gutiérrez

Non-Financial Risk Manager
ARMMA Consulting
pgutierrez@armma.cl
+569 5817 0191

ARMMA | Advisory Services | Technology and Analytics Solutions

Acerca de ARMMA

ARMMA es una consultora en gestión de riesgos y soluciones tecnológicas. Nuestros servicios ayudan a impulsar el éxito sostenible de nuestros clientes en diversas industrias. Nos comprometemos a trabajar en equipo para cumplir con nuestras promesas hacia todos los interesados. A través de nuestro trabajo, desempeñamos un papel en la mejora de la estabilidad financiera y la promoción de la innovación para nuestros clientes y equipo. ARMMA CONSULTING LIMITADA opera como una firma de consultoría independiente, proporcionando servicios de asesoría y tecnología adaptados a las necesidades únicas de nuestros clientes. Para más información sobre nuestra organización, visita armma.cl.

©2025 ARMMA CONSULTING LIMITADA.

Todos los derechos reservados.

Los Militares 5953, Piso 5, Las Condes, Santiago, Chile.

Este material ha sido preparado con fines informativos generales y no debe ser considerado como asesoramiento profesional en gestión de riesgos o tecnología. Por favor, consulta a tus asesores para obtener recomendaciones específicas.

armma.cl



METODOLOGÍA DE CÁLCULO

PRUEBA DE TENSIÓN POR
RIESGO OPERACIONAL