

RIESGOS FINANCIEROS

Notas Técnicas:

Marco metodológico para la
cuantificación de KVA y MVA

Febrero 27, 2026

RIESGOS FINANCIEROS

NOTAS TÉCNICAS

Marco metodológico para la cuantificación de KVA y MVA

PÁG. 2

- Objetivo general
- Marco conceptual general

PÁG. 3

- Componentes metodológicos comunes
- Metodología y componentes del KVA

PÁG. 4

- Metodología y componentes del MVA

PÁG. 5

- Interacción entre KVA, MVA y otros XVAs
- Caso práctico

PÁG. 6

- Riesgos, limitantes y gobernanza

PÁG. 7

- Notas y referencias
- Conclusiones



OBJETIVO GENERAL

La valuación de los productos derivados ha evolucionado hacia un enfoque que reconoce múltiples fuentes de riesgos a los cuales debe asignarse un precio, como el riesgo de incumplimiento de la contraparte (CVA), el riesgo de incumplimiento propio (DVA) y el costo de financiamiento (FVA), métricas que hemos abordado en notas previas.

El objetivo de esta nota técnica es establecer el marco metodológico para la cuantificación del **Capital Value Adjustment (KVA)** y del **Margin Value Adjustment (MVA)** en operaciones con derivados, conforme a estándares regulatorios y prácticas de mercado vigentes.

La incorporación de requerimientos de capital por riesgo de crédito de contraparte y de margen inicial obligatorio ha introducido costos estructurales que inciden directamente en la rentabilidad económica de las operaciones. En consecuencia, la medición del valor de un portafolio de derivados debe reconocer explícitamente el costo asociado al capital regulatorio requerido y el costo de fondeo derivado de margen inicial.

Es importante distinguir entre el capital regulatorio y el económico. El capital regulatorio se determina en función de los marcos normativos vigentes, definidos por el regulador, y su objetivo es asegurar la solvencia de las instituciones frente a pérdidas no esperadas manteniendo el sano desarrollo del sistema financiero. Mientras que el capital económico busca reflejar la pérdida no esperada específica del riesgo asumido, instrumento o portafolio, definido por modelos internos de la institución y no por el regulador.

MARCO CONCEPTUAL GENERAL

La valuación de los productos derivados en el entorno regulatorio actual exige reconocer que el capital regulatorio y el margen inicial no constituyen meras restricciones prudenciales, sino determinantes económicos que afectan directamente la rentabilidad ajustada por riesgo de las operaciones.

El capital regulatorio requerido para cubrir el riesgo de crédito de contraparte y el riesgo asociado a la variación del ajuste por valuación crediticia representa un recurso escaso cuya asignación genera un costo monetario explícito. Dicho capital requiere una rentabilidad mínima consistente con el retorno exigido por la institución.

De manera análoga, el margen inicial requerido en operaciones bilaterales tiene como objetivo mitigar el riesgo de exposición potencial futura. Sin embargo, este margen debe mantenerse segregado y no puede ser reutilizado, su constitución implica un costo de fondeo que afecta el resultado económico de la operación durante su vigencia.

Bajo este marco, el KVA y el MVA capturan dimensiones diferenciadas del costo estructural de operar derivados:

- El KVA captura el costo del capital regulatorio requerido a lo largo de la vida de la operación
- El MVA refleja el costo de fondeo asociado al margen inicial proyectado

Figura 1. Marco Integrado KVA–MVA



COMPONENTES METODOLÓGICOS COMUNES

El punto de partida es la estimación prospectiva del perfil de exposición. Esta proyección constituye el insumo fundamental para la determinación de los activos ponderados por riesgo asociados al riesgo de crédito de contraparte, así como para la estimación del margen inicial esperado cuando corresponda.

A partir del perfil de exposición, se proyecta la evolución temporal de los activos ponderados por riesgo y, en consecuencia, del capital regulatorio requerido en cada periodo futuro. Esta dinámica incorpora la reducción natural de la exposición conforme se aproxima el vencimiento contractual, así como el efecto mitigante del margen inicial sobre la exposición regulatoria.

De manera análoga, para la determinación del MVA es necesaria la estimación de un perfil esperado de margen inicial. Dicho perfil depende de la naturaleza de la operación y de la evolución proyectada de los factores de riesgo subyacentes.

La cuantificación de ambos ajustes requiere asimismo la definición de parámetros económicos consistentes con la práctica de mercado, tales como la tasa objetivo de retorno sobre capital y el *spread* de fondeo aplicable al margen inicial. Finalmente, los costos proyectados deben ser traídos a valor presente mediante factores de descuento apropiados, asegurando coherencia entre las curvas empleadas para valoración y aquellas utilizadas en la proyección regulatoria.

Sobre esta base metodológica común se desarrolla, en las secciones siguientes, la formulación específica del *Capital Value Adjustment* y del *Margin Value Adjustment*.

METODOLOGÍA Y COMPONENTES DEL KVA

El KVA puede definirse como el valor presente del costo esperado por mantener capital asignado a una operación a lo largo de su vida. Matemáticamente, el KVA puede expresarse de forma discreta como

$$\begin{aligned}
 KVA &= \sum_{i=1}^T PEC(t_i) \times CC(t_{i-1}, t_i) \times \Delta t_i \\
 &= \sum_{i=1}^T E[K(t_i)] \times D(t_i) \times CC(t_{i-1}, t_i) \times \Delta t_i
 \end{aligned}$$

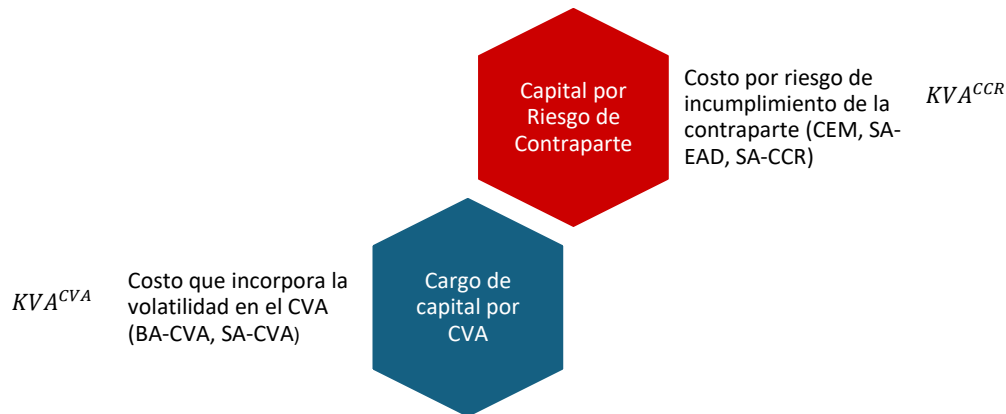
donde:

- $PEC(t_i)$ capital descontado requerido en el tiempo futuro t_i
- $CC(t_{i-1}, t_i)$ es el costo de capital
- $E[K(t_i)]$ representa el capital regulatorio esperado en el tiempo futuro t_i
- $D(t_i)$ es el factor de descuento consistente con la curva libre de riesgo
- Δt_i es el factor de devengo del periodo $[t_{i-1} - t_i]$

Complementando al enfoque basado en el capital esperado a lo largo del tiempo, el KVA también puede analizarse desde una perspectiva más práctica, apoyada en los requerimientos de capital regulatorio establecidos por Basilea III. En este contexto, el capital necesario se aproxima a través de los activos ponderados por riesgo (RWA), principalmente aquellos asociados al riesgo de crédito por contraparte (KVA^{CCR}) y al ajuste por valuación crediticia (KVA^{CVA}), tal que KVA puede expresarse:

$$KVA = KVA^{CCR} + KVA^{CVA}$$

Figura 2. Componentes del KVA



Bajo estas condiciones, el KVA puede expresarse de la siguiente forma:

$$KVA = \sum_{i=1}^T (RWA_i^{CCR} + RWA_i^{CVA}) \times \alpha_{capital} \times \beta_{ROE} \times D(t_i) \times \Delta t_i$$

donde:

- RWA_i^{CCR} activos ponderados por riesgo de crédito de contraparte
- RWA_i^{CVA} activos ponderados por riesgo asociados al cargo regulatorio por CVA
- $\alpha_{capital}$ coeficiente de capital regulatorio
- β_{ROE} costo de capital

METODOLOGÍA Y COMPONENTES DEL MVA

El *Margin Value Adjustment* (MVA) cuantifica el costo económico asociado al fondeo por margen inicial requerido durante la vida de un instrumento derivado, en otras palabras, captura el costo requerido por la inmovilización de recursos líquidos necesarios para constituir el margen, particularmente bajo esquemas bilaterales.

En términos económicos, el margen inicial no representa una pérdida esperada, sino un requerimiento de mitigación de riesgo que implica un costo de oportunidad o un costo explícito de fondeo mientras permanezca segregado.

En forma discreta, el MVA puede expresarse como:

$$MVA = \sum_{i=1}^T PME(t_i) \times s_f(t_{i-1}, t_i) \times \Delta t_i$$

$$= \sum_{i=1}^T E[IM(t_i)] \times D(t_i) \times s_f(t_{i-1}, t_i) \times \Delta t_i$$

donde:

- $PME(t_i)$ es el perfil esperado de margen inicial descontado
- $E[IM(t_i)]$ es el margen inicial esperado en el tiempo futuro t_i
- $s_f(t_{i-1}, t_i)$ es el *spread* de fondeo aplicable al margen inicial

El perfil $PME(t)$ evoluciona conforme los datos de mercado y exposición proyectada. El *spread* de fondeo aplicable al margen inicial debe considerarse neto de cualquier remuneración recibida sobre el margen inicial segregado, conforme a los términos del contrato de garantías.

El margen inicial puede determinarse mediante modelos estandarizados o modelos internos basados en sensibilidades tales como *Standard Initial Margin Model* (SIMM).

INTERACCIÓN ENTRE KVA, MVA Y OTROS XVA'S

La cuantificación de KVA y MVA no debe analizarse de manera aislada, ya que ambos ajustes se encuentran interrelacionados a través de la dinámica de exposición, requerimientos regulatorios y condiciones de fondeo.

Estructuralmente, el margen inicial (*IM*) reduce la exposición regulatoria al mitigar el riesgo de contraparte, lo que impacta directamente en la exposición al incumplimiento (*EAD*) y, en consecuencia, a los activos ponderados por riesgo asociados al riesgo de contraparte (*RWA*). Como resultado, un mayor margen inicial tiende a disminuir el capital regulatorio requerido y, por lo tanto, el KVA, simultáneamente se genera un mayor requerimiento de fondeo, lo que incrementa el MVA.

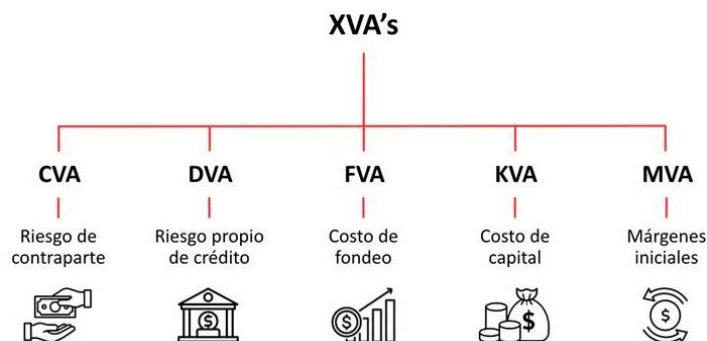
De forma esquemática:

$$IM \uparrow \Rightarrow EAD \downarrow \Rightarrow RWA \downarrow \Rightarrow KVA \downarrow$$

En relación con otros ajustes:

- El CVA refleja pérdidas esperadas por riesgo de contraparte y depende de la exposición futura. La incorporación de margen inicial reduce dicha exposición y, por tanto, tiende a disminuir el CVA.
- El FVA captura el costo de fondeo de exposiciones no colateralizadas. El MVA, por su parte, se limita al costo de fondeo asociado específicamente al margen inicial segregado.
- El DVA responde al riesgo de crédito propio y no constituye una fuente de remuneración económica en términos de gestión prudencial.

Figura 3. Relación entre xVA's



Asimismo, la dependencia común de KVA, MVA y CVA respecto a la exposición futura implica que factores como la volatilidad de mercado, la concentración de riesgos o la presencia de *wrong-way risk* pueden amplificar simultáneamente múltiples ajustes.

En consecuencia, la valuación de derivados requiere una modelación estocástica que integre consistencia entre exposición, capital y margen inicial, evitando doble contabilización y asegurando coherencia entre métricas regulatorias y medición económica.

CASO PRÁCTICO

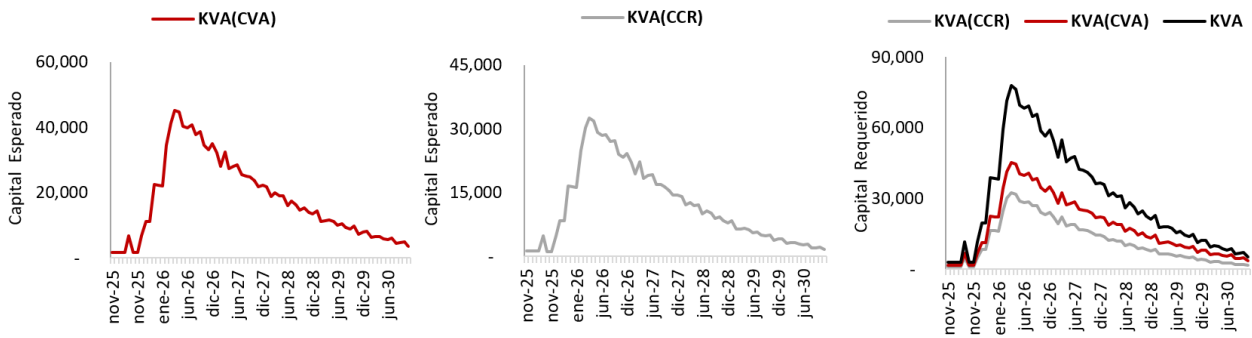
Con el fin de ilustrar de manera cuantitativa la aplicación conjunta del *Capital Value Adjustment* (KVA) y del *Margin Value Adjustment* (MVA), se considera un *Interest Rate Swap* con notional de 1,500 millones de pesos y vencimiento a 5 años, en el cual la institución paga tasa flotante referenciada a TIIE de fondeo y recibe tasa fija.

Desde el punto de vista de valuación, el *swap* genera exposiciones futuras cuya magnitud depende de la evolución esperada de la curva de tasas, la volatilidad implícita y las condiciones de crédito de la contraparte. A partir de la simulación de trayectorias futuras de tasas, se estima el perfil de exposición esperada y, con base en dicha exposición, se determinan los Activos Ponderados por Riesgo (RWA) asociados al riesgo de crédito de contraparte y al cargo regulatorio por CVA.

Para este caso práctico la exposición esperada se estimó mediante simulación Monte Carlo bajo un modelo de tasas coherente con la curva actual de mercado.

El perfil temporal de capital requerido refleja la reducción natural de exposición conforme se aproxima el vencimiento contractual, y en caso de aplicar, el efecto mitigante del colateral.

Figura 4. Perfil temporal de capital regulatorio requerido (CCR, CVA y total)



Aplicando la formulación presentada previamente, el valor presente del costo económico asociado al capital regulatorio asciende a:

KVA(CVA)	KVA(CCR)	KVA
1,291,602	856,566	2,148,168

Este monto representa la remuneración exigida sobre el capital requerido durante la vida del swap.

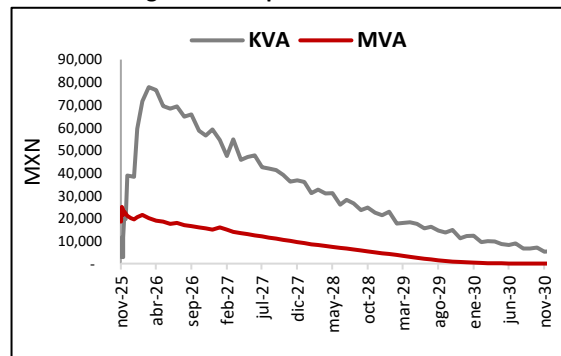
Suponiendo un *spread* de fondeo institucional consistente con condiciones internas de tesorería, el valor presente del costo asociado al fondeo del margen inicial se estima en:

MVA	732,450
-----	---------

Este monto refleja el costo económico derivado de la inmovilización de recursos líquidos durante la vigencia del contrato. En este ejemplo, el costo total estructural asociado a la operación resulta (sin considerar los costos asociados por otros XVAs como CVA, FVA):

$$\text{Costo Total} = KVA + MVA = 2,148,168 + 732,450 = \mathbf{2,880,618 \text{ MXN}}$$

Figura 5. Comparativo KVA vs MVA



El ejercicio evidencia que la evaluación económica integral de la operación requiere incorporar simultáneamente el costo del capital regulatorio y el costo de fondeo del margen inicial, en línea con el marco metodológico desarrollado en esta nota.

RIESGOS, LIMITANTES Y GOBERNANZA

El KVA y el MVA se basan en supuestos metodológicos, regulatorios y de mercado que, si bien son consistentes con la práctica estándar en la industria, introducen ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados.

Principales riesgos y limitantes:

- Riesgo de modelo, derivado de la estimación de exposición futura, activos ponderados por riesgo y perfil esperado de margen inicial
- Sensibilidad a parámetros económicos, particularmente la tasa objetivo de retorno sobre capital y el *spread* de fondeo aplicable al margen inicial
- Riesgo regulatorio, asociado a cambios en metodologías prudenciales, cargos por riesgo de crédito de contraparte o requerimientos de margen bilateral

- Pro-ciclicidad, dado que tanto capital como margen inicial pueden incrementarse en periodos de alta volatilidad de mercado

CONCLUSIONES

El KVA y el MVA constituyen componentes esenciales del valor económico de los derivados en el entorno regulatorio actual. El primero refleja el costo explícito de asignar capital regulatorio para respaldar exposiciones futuras; el segundo, el costo estructural de fondeo derivado del margen inicial segregado.

Omitir estos ajustes implica sobreestimar la rentabilidad real de las operaciones y distorsionar la medición del retorno ajustado por riesgo. En particular, la interacción entre margen inicial, exposición futura y requerimientos de capital exige una modelación integrada que evite doble contabilización y asegure coherencia entre métricas regulatorias y valoración económica.

La incorporación disciplinada de KVA y MVA no es únicamente una mejora técnica en pricing: es un mecanismo de alineación entre gestión de riesgos, asignación de capital y creación sostenible de valor. En un entorno de mayor exigencia prudencial y presión sobre el ROE, su integración rigurosa es condición necesaria para una originación rentable y consistente con el apetito de riesgo institucional.

NOTAS Y REFERENCIAS

1. Gregory, Jon. Counterparty Credit Risk, Funding, Collateral and Capital. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2015.
2. Banorte. Notas técnicas: CVA (*Credit Value Adjustment*). Documento interno, 2025.
3. Banorte. Notas técnicas: FVA (*Funding Value Adjustment*). Documento interno, 2025.
4. BNP Paribas Corporate & Institutional Banking, Global Markets Americas. XVA Overview. New York, September 25, 2019.
5. Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV). Disposiciones de carácter general aplicables a las instituciones de crédito. Diario Oficial de la Federación, s.f.

