

## FÓRMULA PARA LA LIQUIDACIÓN DE INTERESES Y PAGOS PARA PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS O PAGO 11: CASO DE CUMPLIMIENTO

**NOTA:** El cálculo considera que el vencimiento de las cuotas es cada 30 días y que el deudor realiza el pago de sus cuotas en las fechas establecidas en el cronograma de pagos.

Antes de calcular el valor de una cuota para un período determinado es conveniente definir los siguientes términos:

- **Monto del Financiamiento (S):** deuda contraída con Interbank. Es el monto prestado más el monto capitalizado de intereses y seguros durante el período de gracia, si es que lo hubiera. Si el período de gracia es cero el monto del financiamiento es igual al monto prestado.
- **Tasa de Interés Compensatorio (TEA):** interés cobrado por la deuda contraída. Se expresa en forma efectiva anual.
- **Seguro de Desgravamen (Des):** seguro que cubre el saldo deudor e interés pendiente de pago de fallecer el titular del préstamo o alguno de los asegurados (seguro mancomunado). Se expresa en forma efectiva mensual.
- **Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA):** interés cobrado por la deuda contraída, incluye gastos y comisiones periódicas. Se expresa en forma efectiva anual.
- **Seguro del Inmueble (SI):** seguro que cubre el valor del inmueble por riesgos. Figura como un gasto anual a pagar expresado como porcentaje del valor del inmueble.
- **Importe Asegurado (IA):** valor del inmueble asegurado.
- **Número de cuotas del préstamo (n):** número de cuotas a pagar por la deuda contraída. Si el cliente solicita período de gracia el nuevo número de cuotas del préstamo será igual a n-g.
- **Período de gracia (g):** Es el número de cuotas al inicio del préstamo que el cliente, si desea, difiere para el pago posterior. Los intereses y seguros generados durante este período se capitalizan.

En el Sistema Financiero, los préstamos hipotecarios y otras modalidades crediticias suelen pagarse bajo el sistema de cuotas periódicas y constantes (anualidades), las cuales están compuestas por intereses, amortización (parte destinada a rembolsar el capital prestado), comisiones y gastos. Las primeras cuotas de un cronograma de pagos tienen una mayor participación de intereses debido a que el saldo deudor es mayor.

Para obtener el cálculo de los componentes de la cuota se realizan las siguientes operaciones previas:

- Se calcula una **tasa efectiva mensual (TEM)** que incorpora la tasa de seguro desgravamen (Des) y la tasa de interés compensatorio (TEA) :

$$TEM = (1 + TEA)^{\frac{1}{12}} + DES - 1$$

- Se determina una **anualidad** utilizando la tasa agregada efectiva mensual (TAEM):

$$Anualidad = S \times \left[ \frac{TEM(1 + TEM)^n}{(1 + TEM)^n - 1} \right]$$

- Se halla la **deuda amortizada (A)** luego de pagar una cuota en un período cualquiera del cronograma de pagos (definido como "t"):

$$\left[ \frac{(TEM + 1)^t - 1}{TEM (TEM + 1)^n} \right] \times Anualidad$$

Una vez hallados los valores de TEM, Anualidad y A se pueden determinar los componentes de una cuota en un período cualquiera del cronograma de pagos (definido como "t") usando las siguientes fórmulas:

- **Amortización del período t (M) :**

$$Anualidad \times \left( \frac{1}{(TEM + 1)} \right)^{(n-t+1)}$$

- **Interés del período t (I) :**

$$(S - A + M) \times \left( (1 + TEA)^{\frac{1}{12}} - 1 \right)$$

- **Pago por Seg de Desgravamen :**

$$(S - A + M) \times Des$$

- **Pago por Seg del Inmueble :**

$$IA \times \frac{SI}{12}$$

Simplificando términos, la fórmula de la cuota total en caso de cumplimiento sería:

- **Cuota a Pagar en caso de cumplimiento :**

$$Anualidad + IA \times \frac{SI}{12}$$

El cálculo de la cuota no incluye el pago del impuesto a las transacciones financieras (ITF).

### **EJEMPLO PARA PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS O PAGO 11: CASO DE CUMPLIMIENTO**

**Nota: El cálculo no realiza redondeos.**

- **Monto del Préstamo (S):** US\$ 50,000
- **Tasa de Interés Compensatorio (TEA):** 11.25%
- **Seguro de Desgravamen (Des):** 0.049%
- **Seguro del Inmueble (SI):** 0.30%
- **Importe Asegurado (IA):** US\$ 62,500
- **Número de cuotas del préstamo (n):** 240
- **Periodo de gracia (g):** 0

Para facilitar el cálculo, se determina:

$$\text{Tasa efectiva mensual (TEM)} = (1 + 11.25\%)^{\frac{1}{12}} + (0.049\%) - 1 = 0.94\%$$

$$\text{Anualidad} = 50,000 \times \left[ \frac{0.94\% (1 + 0.94\%)^{240}}{(1 + 0.94\%)^{240} - 1} \right] = 526.22$$

$$\text{Deuda Amortizada hasta la cuota 11 (A)} = \left[ \frac{(0.94\% + 1)^{11} - 1}{0.94\% (0.94\% + 1)^{240}} \right] \times 526.22 = \text{US\$ } 640.45$$

Finalmente, reemplazando los valores en la fórmula, se hallan los componentes de la cuota número 11 (t=11):

$$\text{Amortización del período t (M)} = 526.22 \times \left[ \frac{1}{(0.94\% + 1)} \right]^{(240-11+1)} = \text{US\$ } 60.99$$

$$\text{Interés del período t (I)} = (50,000 - 640.45 + 60.99) \times \left[ (1 + 11.25\%)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] = \text{US\$ } 441.02$$

$$\text{Pago por Seg de Desgravamen} = [50,000 - 640.45 + 60.99] \times 0.049\% = \text{US\$ } 24.43$$

$$\text{Pago por Seg del Inmueble} = 62,500 \times \frac{0.30\%}{12} = \text{US\$ } 15.63$$

$$\text{Cuota a Pagar en condición de cumplimiento} = 526.22 + 62,500 \times \frac{0.30\%}{12} = \text{US\$}541.85$$

Adicionalmente, el cliente deberá pagar US\$0.27 por ITF (0.05% de US\$ 541.85)

Es el monto total a pagar en cada periodo el cual incluye:

+ Amortización + Interés del período:	S/. 501.79
+ Seguro de desgravamen:	S/. 24.43
+ Seguro del inmueble:	S/. 15.63
= Cuota Total:	S/. 541.85

**Aproximación para hallar el Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA):**

Tomando en cuenta los valores del ejemplo; se realiza sumatorias del Valor Actual de las Cuotas a Pagar en condición de cumplimiento de S/. 541.85 de los 240 periodos, buscando la tasa que permita que esta sumatoria se aproxime al Importe Neto de U\$50,000.

La tasa que permita obtener el valor más cercano es considerada como la Tasa de Costo Efectivo Anual: TCEA aproximada: **12.40 %**

## FÓRMULA PARA LA LIQUIDACIÓN DE INTERESES Y PAGOS PARA PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS O PAGO 11: CASO DE INCUMPLIMIENTO

**NOTA:** El cálculo considera que el vencimiento de las cuotas es cada 30 días

Para los casos de incumplimiento, se deben definir, adicionalmente, los siguientes términos:

- **Comisión por Servicios de Cobranza (CSC):** retribución que cobra el Banco por el esfuerzo de cobranza generado por el incumplimiento de pago por parte del cliente. Se expresa como un cargo fijo al noveno día de incumplimiento.
- **Interés Moratorio (IMO):** Interés adicional a pagar por los días transcurridos entre la fecha de pago acordada en el cronograma de pagos y la fecha real de pago. Se expresa como una tasa efectiva anual.

Cuando una deuda no es pagada en la fecha acordada se aplican dos tasas de interés: la tasa de interés compensatorio original (TEA) y la tasa de interés moratorio (IMO).

Para calcular el monto de pago de interés compensatorio e interés moratorio por los días de incumplimiento, se deben aplicar las siguientes fórmulas:

➤ **Pago de Interés Compensatorio por incumplimiento (CIN):**

$$\left( \text{Cuota acordada a pagar en el cronograma de pagos original} \right) \times \left( (1 + TEA)^{\left( \frac{\text{Número de días de incumplimiento}}{360} \right)} - 1 \right)$$
$$\left( \text{Anualidad} + IA \times \frac{SI}{12} \right) \times \left( (1 + TEA)^{\left( \frac{\text{Número de días de incumplimiento}}{360} \right)} - 1 \right)$$

➤ **Pago de Interés Moratorio por incumplimiento (MIN):**

$$\left( \text{Cuota acordada a pagar en el cronograma de pagos original} \right) \times \left( (1 + IMO)^{\left( \frac{\text{Número de días de incumplimiento}}{360} \right)} - 1 \right)$$
$$\left( \text{Anualidad} + IA \times \frac{SI}{12} \right) \times \left( (1 + IMO)^{\left( \frac{\text{Número de días de incumplimiento}}{360} \right)} - 1 \right)$$

Para determinar los componentes de la cuota se realizan los siguientes cálculos:

➤ **Amortización del período t (M) :**

$$Anualidad \times \left( \frac{1}{(TEM + 1)} \right)^{(n-t+1)}$$

➤ **Interés del período t (I) :**

$$\left( (S - A + M) \times \left( (1 + TEA)^{\left(\frac{1}{12}\right)} - 1 \right) \right)$$

➤ **Pago de Interés Compensatorio por Incumplimiento (CIN) :**

CIN

➤ **Pago de Interés Moratorio por incumplimiento (MIN) :**

MIN

➤ **Pago por Seg de Desgravamen :**

$$(S - A + M) \times Des$$

➤ **Pago por Seg del Inmueble :**

$$IA \times \frac{SI}{12}$$

Simplificando términos, la fórmula de la cuota total en caso de incumplimiento sería:

➤ **Cuota a Pagar en caso de incumplimiento :**

$$Anualidad + IA \times \frac{SI}{12} + CIN + MIN + CSC$$

Se cobrará una comisión por servicios de cobranza (CSC) al noveno día de no haberse realizado el pago de la cuota acordada en el cronograma de pagos.

El cálculo de la cuota no incluye el pago del impuesto a las transacciones financieras (ITF).

## EJEMPLO PARA PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS Y PAGO 11: CASO DE INCUMPLIMIENTO

**Nota: El cálculo no realiza redondeos.**

Un cliente mantiene un préstamo hipotecario convencional con Interbank bajo las siguientes condiciones:

- **Monto del Préstamo (S):** US\$ 50,000
- **Tasa de Interés Compensatorio (TEA):** 11.25%
- **Seguro de Desgravamen (Des):** 0.049%
- **Seguro del Inmueble (SI):** 0.30%
- **Importe Asegurado (IA):** US\$ 62,500
- **Número de cuotas del préstamo (n):** 240
- **Número de días de incumplimiento:** 12
- **Periodo de gracia (g):** 0
- **Interés moratorio (IMO):** 3.00%
- **Comisión por Servicios de Cobranza (CSC):** US\$ 12.00

Para facilitar el cálculo, se determina:

$$\text{Tasa efectiva mensual (TEM)} = (1 + 11.25\%)^{\frac{1}{12}} + (0.049\%) - 1 = 0.94\%$$

$$\text{Anualidad} = 50,000 \times \left[ \frac{0.94\% (1 + 0.94\%)^{240}}{(1 + 0.94\%)^{240} - 1} \right] = 526.22$$

$$\text{Deuda Amortizada (A)} = \left[ \frac{(0.94\% + 1)^{11} - 1}{0.94\% (0.94\% + 1)^{240}} \right] \times 526.22 = \text{US\$ } 640.45$$

Finalmente, reemplazando los valores en la fórmula, se hallan los componentes de la cuota número 11 ( $t=11$ ), considerando 12 días de atraso:

$$\text{Amortización del período } t \text{ (M)} = 526.22 \times \left[ \frac{1}{(0.94\% + 1)} \right]^{(240-11+1)} = \text{US\$ } 60.99$$

$$\text{Interés del período } t \text{ (I)} = (50,000 - 640.45 + 60.99) \times \left[ (1 + 11.25\%)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] = \text{US\$ } 441.02$$

$$\text{Pago de interés compensatorio por incumplimiento (CIN)} = \left( 526.22 + 62,500 \times \frac{0.30\%}{12} \right) \times \left[ (1 + 11.25\%)^{\frac{12}{360}} - 1 \right] = \text{US\$ } 1.93$$

$$\text{Pago de interés moratorio por Incumplimiento (MIN)} = \left( 526.22 + 62,500 \times \frac{0.30\%}{12} \right) \times \left[ (1 + 3.00\%)^{\frac{12}{360}} - 1 \right] = \text{US\$ } 0.53$$

$$\text{Pago por Seg de Desgravamen} = [50,000 - 640.45 + 60.99] \times 0.049\% = \text{US\$ } 24.43$$

$$\text{Pago por Seg del Inmueble} = 62,500 \times \frac{0.30\%}{12} = \text{US\$ } 15.63$$

$$\text{Comisión por Servicios de Cobranza} = \text{US\$ } 12.00$$

$$\text{Cuota a Pagar en condición de incumplimiento} = 526.22 + 62,500 \times \frac{0.30\%}{12} + 1.93 + 0.53 + 12 = \text{US\$ } 556.49$$

Adicionalmente, el cliente deberá pagar US\$0.28 por ITF (0.05% de US\$ 556.49)