

## **Fórmulas y Ejemplos**

### **Arrendamiento Financiero (Leasing) SERVICIOS FINANCIEROS TOTAL EDPYME**

#### **Introducción**

El **arrendamiento financiero**, también conocido como **Leasing**, permite a una persona jurídica o persona natural con negocio, al cual se le denomina “arrendatario”, acceder al financiamiento para la adquisición de activos fijos a un plazo determinado.

Por su parte el arrendatario se obliga a pagar una cuota inicial, así como cuotas periódicas por un plazo determinado, al término del cual el arrendatario tiene la opción de comprar el bien arrendado a través del ejercicio de una opción de compra a un valor determinado previamente establecido en el contrato. El arrendatario se obliga asimismo a contratar un seguro contra todo riesgo para el bien o bienes materia del contrato, el mismo que puede ser tomado directamente por el cliente respetando las coberturas exigidas por el arrendador, o induirlo dentro del monto a financiar en caso el arrendatario decida tomarlo a través de la póliza del arrendador. Adicionalmente son de cuenta del arrendatario los gastos notariales, legales y registrales detallados en el tarifario correspondiente.

De lo mencionado anteriormente, el sistema deberá realizar el cálculo de la cuota mensual y del costo efectivo anual en una operación de arrendamiento financiero (Leasing), de acuerdo a las políticas internas de la empresa.

#### **A. Cálculo de la Cuota Mensual (CM):**

Para el desarrollo de un ejemplo práctico del cálculo de la cuota mensual y la tasa de costo efectiva anual intervienen los siguientes elementos:

- a) Precio de venta del bien (**PV**): Es el precio total del bien.
- b) Impuesto general a las ventas (**IGV**): igual a 18%.
- c) Valor del bien (**VB**): Precio total menos IGV.
- d) Inicial (**I**): Porcentaje de cuota inicial establecido sobre el precio del bien.
- e) Cuota inicial (**CI**): Inicial menos IGV.
- f) Plazo del contrato (**N**): Número de meses del contrato.
- g) Tasa de interés efectiva anual (**TEA**)
- h) Frecuencia de pago: Mensual.
- i) Opción de compra (**OC**): 1% del valor del bien. (Variable según acuerdo con cliente)
- j) Tasa de Seguro (**TSEG**):
- k) Impuesto por Seguro (**IS**): 1.03.
- l) Costo del seguro (**SEG**), gastos notariales, legales, registrales y otros (**GNO**).
- m) Servicio de estructuración (**EST**): 1% del precio del bien + IGV.
- n) Mes de Gracia (**MG**): 1 mes (variable según acuerdo con cliente), Interés de mes de Gracia (**IMG**).
- o) Servicio de Gestión de cobranza cobrado por otros Bancos: (**SCOM**)=US\$2.5+IGV

Los costos de seguro (SEG), así como los gastos notariales y registrales (GNO) son de cuenta del cliente y pueden ser incluidos o no en el valor a financiar

## Metodología

Con los siguientes datos a modo de ejemplo se aplica la siguiente metodología:

$$PV = 90,000$$

$$I = 25\%$$

$$N = 36 \text{ meses}$$

$$MG = 1 \text{ mes}$$

$$TEA = 18.39\% \longrightarrow TEM = ((1 + TEA)^{(1/12)}) - 1 = 1.416666667\%$$

$$SEG = 2,286.600107 \longrightarrow ((PV * 1.03 * 0.80\%) / 12) * (N + MG) = 2,286.600107$$

$$GNO = 920.19$$

$$IMG = (VB - CI + (VB * 0.80\% * 1.03 * 1.18 / 12) * (N + 1) + GNO) * ((1 + TEA)^{(1/12)} - 1) * MG = 855.8109203$$

Se siguen los siguientes pasos:

### 1.- Determinación del Valor a Financiar:

#### 1.1. Cálculos previos requeridos para obtener el valor a financiar:

Hallar el valor del bien neto de IGV (VB), cuota inicial (CI), el servicio de estructuración (EST) y la opción de compra (OC):

$$VB = \frac{PV}{1.18} = \frac{90,000}{1.18} = 76,271.18644$$

$$CI = \frac{I \times PV}{(1.18)} = \frac{25\% (90,000)}{(1.18)} = \frac{22,500}{(1.18)} = 19,067.79661$$

$$EST = 1.18\% * PV = 1,062.00005$$

$$EST \text{ sin IGV} = 900$$

$$OC = VB \times 1\% = 762.7119$$

#### 1.2. Cálculo del valor a financiar:

El valor a financiar (K) es igual a la suma del valor del bien neto de IGV (VB), menos la cuota inicial (CI), más los gastos de seguro (SEG), más gastos legales y notariales (GNO) "(Estos 2 últimos gastos son de cuenta del cliente y pueden ser incluidos o no en el valor a financiar, elección que depende del cliente)", más el interés por el mes de gracia.

Entonces:

$$K = VB - CI + SE + GNO + INT \text{ MES GRAC}$$
$$76,271.19 - 19,067.80 + 2,286.60 + 920.19 + 855.81$$

$$K = 61,265.99$$

#### 1.3. Ajuste al Capital incorporando la opción de compra:

Realizar un ajuste al capital (K) para incorporar la opción de compra en el cálculo, ya que ésta es un monto residual luego de cancelar las 36 cuotas de leasing. Para ello traemos a valor presente la opción de compra (ya que ésta se paga al final del periodo) y restamos del capital (K):

$$OC = 762.71$$

$$\text{Valor presente OC} = 762.71 / (1 + \text{TEM})^{36} = 459.6471417$$

$$K_1 = K - \text{Valor presente OC}$$

$$K_1 = 61,265.99 - 459.6471417$$

$$K_1 = 60,806.35$$

## **2. Cálculo de la tasa de interés**

Tomando la TEA pactada para la operación de leasing, se calcula la tasa de interés mensual. Como ejemplo calculemos la tasa de interés mensual que se aplica a todas las cuotas del cronograma.

$$\text{TEA} = 18.39\% \longrightarrow \text{TEM} = ((1 + \text{TEA})^{(1/12)}) - 1 = 1.416666667\%$$

$$Z = 1.4116666667\%$$

## **3. Cálculo del monto de intereses**

Tomando como ejemplo el interés  $Z = 1.4166666667\%$  se debe multiplicar por el Valor a financiar, esto es:  $Z * K$

$$Z * K = \text{interés cuota 01} = 1.416666667\% * 61265.99 = 867.93$$

$$Z * (K - \text{amortización primera cuota}) = \text{interés cuota 02} = 1.416666667\% * (61,265.99 - 1,299.99) = 849.52$$

$$Z * (K - \text{amortización segunda cuota}) = \text{interés cuota 03} = 1.416666667\% * (59966.02 - 1318.38) = 830.84$$

## **4. Cálculo del monto de comisiones y gastos:**

### **Fórmulas aplicables:**

#### **4.1. Determinación de la fórmula del Seguro**

$$\text{SEG} = 2,286.600107 \longrightarrow ((\text{PV} * 1.03 * 0.80\%) / 12) * (N + \text{MG}) = 2,286.600107$$

Los costos de seguro (SEG), son de cuenta del cliente y pueden ser incluidos o no en el valor a financiar

#### **4.2. Determinación de fórmula de gastos legales, notariales y registrales**

**GNO** = así como los gastos notariales y registrales (GNO) y pueden ser incluidos o no en el valor a financiar

#### **4.3. Determinación de fórmula de interés de mes de gracia**

$$\text{IMG} = (\text{VB} - \text{CI} + (\text{VB} * 0.80\% * 1.03 * 1.18 / 12) * (N + 1) + \text{GNO}) * ((1 + \text{TEA})^{(1/12)} - 1) * \text{MG} = 855.81$$

## **5. Determinación de cuota mensual**

### 5.1. Fórmula para el cálculo de la cuota mensual:

$$\text{Cuota} = \frac{(K_1 \times (\text{TEM} \times (1 + \text{TEM})^N))}{(((1 + \text{TEM})^N) - 1)}$$

Utilizando el valor de  $K_1$ , reemplazamos en lugar de  $K$  en la fórmula:

$$\text{Cuota} = \frac{6,0806.35 \times (0.014166666666667 \times (1.0141666666667)^{36})}{(((1.0141666666667)^{36}) - 1)}$$

$$\text{Cuota} = \text{CM} = 2,167.91$$

Por tanto, se pagarían 36 cuotas iguales de US\$ 2,167.91 cada una y en la misma fecha de vencimiento de la última cuota, un pago de US\$ 762.71 en caso de ejercer la opción de compra.

Cabe señalar que a los montos obtenidos de cuota mensual y opción de compra hay que adicionarles el 18% por concepto de IGTV y gastos de comisión (SCOM) de 2.5 por gestión de cobranza de otros Bancos.

### 5.2. Otra forma de cálculo de cuota mensual

En cada fecha de vencimiento el cliente paga los siguientes conceptos:

Total a pagar mensual: CAPITAL + INTERESES + SEG + GNO =

$$\text{Cuota} = \text{CM} = \text{US\$ } 2,167.91$$

### 5.3. Cuota mensual +IGV

Total a pagar mensual: CAPITAL + INTERESES + SEG + GNO+IGV =

$$\text{Cuota} = \text{CM}_{\text{IGV}} = \text{US\$ } 2,558.14$$

### 6. Determinación de monto total

Total a pagar mensual: Cuota Mensual +IGV + (SCOM+IGV)=

$$\text{CuotaT} = \text{CMT} = \text{US\$ } 2,561.09$$

## B. Cálculo de la Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA):

Para hallar el costo efectivo, se debe hallar la tasa que iguale el valor actual de todas las cuotas, más la opción de compra al final del periodo, más el servicio de estructuración al inicio, con el valor a financiar  $K$ .

Para el cálculo del costo efectivo anual son necesarios los siguientes elementos:

- Valor a financiar (**K**):
- Cuota mensual (**CM**).
- Servicio de estructuración (**EST**) sin considerar IGTV, 1% del precio del bien.

## Metodología

Para hallar la TCEA debemos igualar el valor a financiar (K), con el valor presente de la suma de; servicio de estructuración pagado en el periodo 0, cuotas mensuales en función al plazo del contrato, incluyendo el monto de la opción de compra en el último mes de pago de la cuota.

$$K = EST + \frac{CM1+scom}{A} + \frac{CM2+scom}{B} + \dots + \frac{CM35+scom}{Y} + \frac{CM36+scom}{Z} + \frac{OC}{Z}$$

### Dónde:

$$A = (1 + tcem)^1$$

$$B = (1 + tcem)^2$$

$$Y = (1 + tcem)^{35}$$

$$Z = (1 + tcem)^{36}$$

### Reemplazando:

$$61,2265.99 = 900 + \frac{2,170.41}{(1+tcem)^1} + \frac{2,170.41}{(1+tcem)^2} + \dots + \frac{2,170.41}{(1+tcem)^{35}} + \frac{(2,170.41+762.71)}{(1+tcem)^{36}}$$

Siendo K= 61,234.33, del despeje de tcem se obtiene el costo efectivo mensual de la operación, la misma que deberá expresarse en términos anuales:

$$tcem = 1.51\%$$

$$TCEA = (((1 + tcem)^{12}) - 1) * 100$$

$$TCEA = 19.72\%$$

Es decir, considerando una tasa efectiva anual (TEA) de 18.39% en un operación de arrendamiento financiero, la tasa de costo efectivo anual (TCEA) es de 19.72%, considerando el monto del servicio de estructuración de la operación.

## **C.- Determinación del monto total a pagar en caso de incumplimiento de pago de cuota:**

Si el cliente no paga en la fecha que vence su cuota deberá pagar adicionalmente lo siguiente:

Intereses moratorio por los días de incumplimiento. Estos intereses se calculan según las fórmula:

a) Interés moratorio =  $(CM_{IGV}) \times \text{factor de ajuste} \times (Mn)_1$

b) Interés moratorio =  $(CM_{IGV}) \times \text{factor de ajuste} \times (Mn)_2$

### **(i<sub>n</sub>) factor de ajuste**

**(M<sub>n</sub>)<sub>1</sub> factor de ajuste por el primer día: 1.27 %**

**(M<sub>n</sub>)<sub>2</sub>... factor de ajuste por el segundo día hasta el último día de mora: 0.08 % por cada día.**

Ejemplo: La fecha de vencimiento de la cuota 02 fuera el día 10 de diciembre del 2013, y el cliente no cumple con pagar en la fecha establecida y paga recién el 13 de noviembre, cuánto debería pagar en dicha fecha?

Solución:

Como hay 03 días de incumplimiento se deben calcular los factores de interés moratorio y compensatorio para 03 días:

Interés moratorio:

a) Int moratoria 1er día (11 Nov):  $(M_n)_1 = 1.27\% \text{ ----- } 2,558.14 \times 1.27\% = 32.49$

Por lo tanto el pago del 1er día de vencimiento es = Int moratoria 1er día +  $(C_{M_{lev}})$  =  
=  $32.49 + 2,558.14$  =

$C_1 = 2,590.63$

b) Int moratoria 2do día (12 Nov):  $(M_n)_2 \dots 0.08\% \text{ ---- } 2,590.63 \times 0.08\% = 2.07$

Por lo tanto el pago del 2do día de vencimiento es = Int moratoria 2do día +  $(C_1)$  =  
=  $2.07 + 2,590.63$  =

$C_2 = 2,592.70$

c) Int moratoria 3er día (13 Nov):  $(M_n)_3 \dots 0.08\% \text{ ---- } 2,592.70 \times 0.08\% = 2.07$

Por lo tanto el pago del 3er día de vencimiento es = Int moratoria 3er día +  $(C_2)$  =  
=  $2.07 + 2,592.70$  =

$C_3 = 2,594.78$