

## **FÓRMULAS Y EJEMPLOS DEL CÁLCULO DE INTERESES DEL PRODUCTO PRO AGRICOLA**

### **I. DEFINICIONES:**

- 1.1 Préstamo:** Es un crédito destinado a financiar actividades de producción, comercialización o prestación de servicios a financiar compra de bienes y servicios.
- 1.2 Capital (P):** Es el valor monetario que ocupa el lugar del principal de un préstamo.
- 1.3 Interés (I):** Es el rédito que se recibe por el uso de un dinero en calidad de préstamo.
- 1.4 Tasa de Interés (i):** Cualquier tasa que ha sido objeto de pacto en el contrato cuya variación no depende de un factor variable
- 1.5 Tasa Efectiva Anual (TEA):** Es la tasa de interés cobrado por un crédito en el plazo de un año.
- 1.6 Tasa de interés moratoria:** Es el interés que tiene por finalidad indemnizar la mora o el atraso de pago.
- 1.7 Tiempo (n):** Es la cantidad de periodos de tiempo que transcurren en una transacción comercial.
- 1.8 Seguro de Desgravamen (SD):** Es un seguro obligatorio destinado a cubrir el saldo capital del préstamo.
- 1.9 Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA):** Es el costo real del crédito, está compuesta por la TEA, las comisiones y los gastos.
- 1.10 Periodo de Gracia:** Es el periodo donde el cliente tiene la opción de no pagar cuotas. Estos periodos pueden ser de gracia parcial: cuando solo se realiza el pago de comisiones, seguros e intereses; o de gracia completa: cuando no se realiza ningún pago.

### **II. FÓRMULAS:**

#### **2.1 Cálculo de la Tasa Efectiva del Periodo (i<sup>0</sup>%):**

$$i^0\% = (1+TEA)^{d/360} - 1$$

Donde:

- TEA = Tasa Efectiva Anual  
 d = Cantidad de días que tiene el periodo  
 i<sup>0</sup>% = Tasa Efectiva del Periodo

#### **2.2 Cálculo de la Tasa de Costo Efectivo Anual:**

$$TCEA = (1 + i_t)^k - 1$$

Donde:

- TCEA = Tasa del Costo Efectivo Anual  
 i<sub>t</sub> = Tasa del Costo Efectivo del período (diario, mensual, trimestral, semestral, etc.)  
 k = número de cuotas en un año

A su vez, i<sub>t</sub> se obtiene del siguiente cálculo:

$$P = \frac{Cuota\ Total_1}{(1 + i_t)^1} + \frac{Cuota\ Total_2}{(1 + i_t)^2} + \frac{Cuota\ Total_3}{(1 + i_t)^3} + \dots + \frac{Cuota\ Total_n}{(1 + i_t)^n}$$

Donde:

- n = Número de periodos que dura el crédito  
 P = Capital o Principal

### 2.3 Cálculo aproximado<sup>1</sup> de la Cuota Fija o Constante:

$$Cuota = \left[ \frac{(1 + i\%)^n \times i\%}{(1 + i\%)^n - 1} \right] \times P + Gastos$$

Donde:

- Cuota* = Cuota fija o constante  
*i%* = Tasa Efectiva del Periodo  
*P* = Capital  
*Gastos* = Gastos fijos, como seguros, envío de estado de cuenta, etc.  
*n* = Plazo del crédito expresado en periodos.

### 2.4 Cálculo del Interés de la cuota: Primera Cuota:

**Primera Cuota:**

$$I = (i\%) \times P$$

Donde:

- I* = Monto de Interés de la cuota  
*i%* = Tasa Efectiva del Periodo, se realiza en función a la tasa de interés diaria  
*P* = Capital o Principal

**Cuota “n”:**

$$I_n = (i\%) \times C_{n-1}$$

Donde:

- I<sub>n</sub>* = Monto de Interés de la cuota “n”  
*i%* = Tasa Efectiva del Periodo, se realiza en función a la tasa de interés diaria  
*C<sub>n-1</sub>* = Saldo Capital en la cuota “n-1”  
*N* = Plazo del crédito expresado en periodos

### 2.5 Cálculo de la Amortización Mensual:

$$A_n = Cuota_n - I_n - Gastos$$

Donde:

- A<sub>n</sub>* = Amortización en el período “n”  
*Cuota<sub>n</sub>* = Cuota en el período “n”  
*I<sub>n</sub>* = Interés en el período “n”  
*Gastos* = Gastos fijos, como seguros, envío de estado de cuenta, etc.

### 2.6 Cálculo del Saldo Capital:

$$C_n = C_{n-1} - A_n$$

Donde:

- C<sub>n</sub>* = Saldo Capital en el período “n”  
*C<sub>n-1</sub>* = Saldo Capital en el período “n-1”  
*A<sub>n</sub>* = Amortización en el período “n”

<sup>1</sup> Esta fórmula solo sirve como referencia, el cálculo real del valor de la cuota se hace mediante iteraciones en el sistema, para que no haya diferencias cuando los días entre cada fecha de pago no son iguales.

## 2.7 Cálculo del Seguro de Desgravamen:

$$SD = \text{Max}(P_{\text{mín}}, TNMSD \times C_{n-1})$$

Donde:

- $SD$  = Seguro de desgravamen
- $P_{\text{mín}}$  = Monto mínimo de prima mensual para créditos desembolsados es de S/. 0.50.
- $TNMSD$  = Tasa Nominal Mensual de Seguro de Desgravamen
- $C_{n-1}$  = Saldo capital en la cuota "n-1", para el caso de créditos desembolsados igual o menores a S/.5,000.00 o su equivalente en moneda extranjera, se aplica lo siguiente,  $C_{n-1}$  es igual al monto inicial desembolsado
- $n$  = Plazo del crédito

## III. CONSIDERACIONES GENERALES

- 3.1** Existen modalidades de pago como cada 30 días, fecha fija entre otros.
- 3.2** La tasa de interés es referencial y está expresada en términos porcentuales en base a 360 días.
- 3.3** El seguro de desgravamen aplica para todos los préstamos.
- 3.4** Todas las operaciones de desembolso, pago de cuotas, pago anticipado parcial o total están afectas a ITF
- 3.5** Las tasas de interés utilizados en los ejemplos explicativos son tasas presentadas en el tarifario vigente.

## IV. EJEMPLOS EXPLICATIVOS

### 4.1 Cronograma de pagos con periodicidad de pagos cada 30 días.

El 26 de marzo del 2021 desembolsó un crédito Pro Agrícola por un monto de S/ 10,000 a un plazo de 12 meses. La tasa de interés efectiva anual fija es de 40.00%. Asimismo, la tasa nominal anual de seguro de desgravamen es 0.90%. El vencimiento de las cuotas es cada 30 días.

Se debe calcular:

- A. Tasa Efectiva Mensual y la Tasa Nominal Mensual del seguro de desgravamen
- B. Cuota fija mensual
- C. Intereses de la primera cuota
- D. Amortización del capital de la primera cuota
- E. Interés de la segunda cuota
- F. Seguro de Desgravamen de la primera y segunda cuota
- G. Cronograma de pagos
- H. Tasa de Costo Efectivo Anual

**Solución:**

**Datos:**

TEA	=	40.00%
Capital (P)	=	S/ 10,000
Número de cuotas	=	12 cuotas mensuales
Tasa Nominal Anual Seguro Desgravamen	=	0.90%

**A. Cálculo de la Tasa Efectiva Mensual:**

$$TEM = [(1 + 0.4000)^{30/360}] - 1$$

$$TEM = 0.028436 = 2.8436\%$$

**B. Cálculo de la Tasa Nominal Mensual del Seguro de Desgravamen:**

$$TMSD = 0.90\% \times \frac{30}{360}$$

$$TMSD = 0.075\%$$

**C. Cálculo de la Tasa Mensual de la Operación:**

$$TMO = TEM + TMSD = 2.8436\% + 0.075\%$$

$$TMO = 2.9186\%$$

**D. Cuota mensual fija:**

$$Cuota = \left[ \frac{(1 + TMO)^{12} \times TMO}{(1 + TMO)^{12} - 1} \right] \times P + Gastos$$

$$Cuota = \left[ \frac{(1 + 0.029186)^{12} \times 0.029186}{(1 + 0.029186)^{12} - 1} \right] \times 10,000 + 0$$

$$Cuota = S/ 999.74$$

**E. Interés de la primera cuota:**

$$I_1 = TEM \times P$$

$$I_1 = 2.8435\% \times 10,000$$

$$I_1 = 284.35$$

**F. Seguro de Desgravamen de la primera cuota:**

$$SD_1 = \text{Max}(0.5; 0.0750\% \times 10,000)$$

$$SD_1 = 7.50$$

Amortización de capital de la primera cuota:

$$A_1 = Cuota - Desgravamen - Interés - Gastos$$

$$A_1 = 999.74 - 7.50 - 284.34 - 0$$

$$A_1 = 707.89$$

### G. Cronograma de Pagos:

Nro. Cuotas	Fecha	Días	Saldo Capital	Capital	Interés	Seguro de Desgravamen	Seguro Opcional	ITF	Cuota Total
1	25/04/2021	30	9,292.11	707.89	284.35	7.50	-	-	999.74
2	25/05/2021	30	8,563.56	728.55	264.22	6.97	-	-	999.74
3	24/06/2021	30	7,813.74	749.82	243.50	6.42	-	-	999.74
4	24/07/2021	30	7,042.04	771.70	222.18	5.86	-	-	999.74
5	23/08/2021	30	6,247.82	794.22	200.24	5.28	-	-	999.74
6	22/09/2021	30	5,430.43	817.39	177.66	4.69	-	-	999.74
7	22/10/2021	30	4,589.17	841.26	154.41	4.07	-	-	999.74
8	21/11/2021	30	3,723.36	865.81	130.49	3.44	-	-	999.74
9	21/12/2021	30	2,832.28	891.08	105.87	2.79	-	-	999.74
10	20/01/2022	30	1,915.21	917.07	80.54	2.12	-	-	999.73
11	19/02/2022	30	971.38	943.83	54.46	1.44	-	-	999.73
12	21/03/2022	30	0.00	971.38	27.62	0.73	-	-	999.73
<b>TOTAL</b>			<b>58,421.10</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,945.54</b>	<b>51.32</b>	-	-	<b>11,996.85</b>

### H. Cálculo de la Tasa de Costo Efectivo Anual:

$$10,000 = \frac{999.74}{(1 + i_t)^1} + \frac{999.74}{(1 + i_t)^2} + \frac{999.74}{(1 + i_t)^3} + \dots + \frac{999.74}{(1 + i_t)^{12}}$$

$$i_t = 0.028436 = 2.8436\%$$

La tasa de costo efectivo hallada líneas arriba tiene frecuencia de cada 30 días. Para hallar la Tasa de Costo Efectivo Anual ( $i$ ) procedemos como sigue:

$$i = (1 + 0.048016)^{12} - 1$$

$$i = 41.23\%$$

#### 4.2 Ejemplo de un cronograma de pagos con incumplimiento de cuota

El 26 de marzo del 2021 un cliente desembolsó un crédito Pro Agrícola por un monto de S/ 10,000 a un plazo de 12 meses. La tasa de interés efectiva anual fija es de 40.00%. Asimismo, la tasa nominal anual de seguro de desgravamen es 0.90%. El vencimiento de las cuotas es cada 30 días, sin embargo, el cliente tiene 9 días de mora en la tercera cuota.

Se debe calcular:

- Cronograma de pagos
- Calcular el interés compensatorio
- Calcular el interés moratorio
- Calcular la cuota total a cancelar

**Solución:**

**Datos:**

TEA	=	40.00%
Capital (P)	=	S/ 10,000
Número de cuotas	=	12 cuotas mensuales

**A. Cronograma de pagos**

Nro. Cuotas	Fecha	Días	Saldo Capital	Capital	Interés	Seguro de Desgravamen	Seguro Opcional	ITF	Cuota Total
1	25/04/2021	30	9,292.11	707.89	284.35	7.50	-	-	999.74
2	25/05/2021	30	8,563.56	728.55	264.22	6.97	-	-	999.74
3	24/06/2021	30	7,813.74	749.82	243.50	6.42	-	-	999.74
4	24/07/2021	30	7,042.04	771.70	222.18	5.86	-	-	999.74
5	23/08/2021	30	6,247.82	794.22	200.24	5.28	-	-	999.74
6	22/09/2021	30	5,430.43	817.39	177.66	4.69	-	-	999.74
7	22/10/2021	30	4,589.17	841.26	154.41	4.07	-	-	999.74
8	21/11/2021	30	3,723.36	865.81	130.49	3.44	-	-	999.74
9	21/12/2021	30	2,832.28	891.08	105.87	2.79	-	-	999.74
10	20/01/2022	30	1,915.21	917.07	80.54	2.12	-	-	999.73
11	19/02/2022	30	971.38	943.83	54.46	1.44	-	-	999.73
12	21/03/2022	30	0.00	971.38	27.62	0.73	-	-	999.73
<b>TOTAL</b>			<b>58,421.10</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,945.54</b>	<b>51.32</b>	-	-	<b>11,996.85</b>

**B. Calcular el interés compensatorio**

**Datos:**

Cuota	=	999.74
Interés Compensatorio anual	=	40.00%
Días de atraso	=	9

$$TCD = [(1 + 0.40)^{9/360}] - 1$$

$$TCD = 0.008447 = 0.8447\%$$

La tasa compensatoria por los 9 días de atraso es 0.8447% este factor se debe multiplicar por la cuota para hallar el interés compensatorio.

$$I_c = 999.74 \times 0.8447\%$$

$$I_c = 8.44$$

### C. Calcular el interés moratorio

**Datos:**

Cuota	=	999.74
Capital de la cuota 3	=	749.82
Interés moratorio anual	=	12.51%
Días de atraso	=	9

El tarifario señala que la tasa moratoria anual es 12.51% y se debe calcular sobre el capital de la cuota con atraso.

$$TMD = [(1 + 0.1251)^{9/360}] - 1$$

$$TMD = 0.002951 = 0.2951\%$$

La tasa moratoria por los 9 días de atraso es 0.2951% este factor se debe multiplicar por el capital de la cuota que tiene días de mora.

$$I_M = 749.82 \times 0.2951\%$$

$$I_M = 2.21$$

### D. Calcular la cuota total a cancelar

La sumatoria de la cuota programada, el interés compensatorio y el interés moratorio nos dará el total a pagar.

$$Total\ a\ pagar = Cuota + I_C + I_M$$

$$Total\ a\ pagar = 999.74 + 8.44 + 2.21$$

$$Total\ a\ pagar = 1,010.40$$

### 4.3 Ejemplo de un cronograma de pagos con pago anticipado de forma parcial

El 26 de marzo del 2021 un cliente desembolsó un crédito Pro Agrícola por un monto de S/ 10,000 a un plazo de 12 meses. La tasa de interés efectiva anual fija es de 40.00%. Asimismo, la tasa nominal anual de seguro de desgravamen es 0.90%. El vencimiento de las cuotas es cada 30 días, sin embargo, el 15 de julio el cliente realizó un pago anticipado de 2, 000 soles.

Se debe calcular:

- A. Cronograma actual
- B. Cálculo del interés generado a la fecha del pago
- C. Cálculo del seguro de desgravamen
- D. Cálculo del nuevo saldo capital
- E. Nuevo Cronograma de pagos

**Solución:**

**Datos:**

TEA	= 40.00%
Capital (P)	= S/ 10,000
Número de cuotas	= 12 cuotas mensuales

**A. Cronograma de pagos actual**

Nro. Cuotas	Fecha	Días	Saldo Capital	Capital	Interés	Seguro de Desgravamen	Seguro Opcional	ITF	Cuota Total
1	25/04/2021	30	9,292.11	707.89	284.35	7.50	-	-	999.74
2	25/05/2021	30	8,563.56	728.55	264.22	6.97	-	-	999.74
3	24/06/2021	30	7,813.74	749.82	243.50	6.42	-	-	999.74
4	24/07/2021	30	7,042.04	771.70	222.18	5.86	-	-	999.74
5	23/08/2021	30	6,247.82	794.22	200.24	5.28	-	-	999.74
6	22/09/2021	30	5,430.43	817.39	177.66	4.69	-	-	999.74
7	22/10/2021	30	4,589.17	841.26	154.41	4.07	-	-	999.74
8	21/11/2021	30	3,723.36	865.81	130.49	3.44	-	-	999.74
9	21/12/2021	30	2,832.28	891.08	105.87	2.79	-	-	999.74
10	20/01/2022	30	1,915.21	917.07	80.54	2.12	-	-	999.73
11	19/02/2022	30	971.38	943.83	54.46	1.44	-	-	999.73
12	21/03/2022	30	0.00	971.38	27.62	0.73	-	-	999.73
<b>TOTAL</b>			<b>58,421.10</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,945.54</b>	<b>51.32</b>	-	-	<b>11,996.85</b>

**B. Cálculo del interés generado a la fecha de pago**

El cliente realizó el pago anticipado el día 15 de julio días antes del vencimiento de la cuota 4, se asume que la fecha de pago no realizará el pago de la cuota.

$$I_4 = TEM \times P$$

$$I_4 = 2.8435\% \times 7,813.74$$

$$I_4 = 228.18$$

**C. Cálculo del seguro de desgravamen**

El cliente realizó el pago anticipado el día 15 de julio días antes del vencimiento de la cuota 4, se asume que la fecha de pago no realizará el pago de la cuota.

$$SD_1 = \text{Max}(0.5; 0.0750\% \times 7,813.74)$$

$$SD_1 = 5.86$$



#### D. Cálculo del nuevo saldo capital:

$$CAP_{nvo} = CAP_{ac} - AMORT$$

$$AMORT = PAGO - I_4 - SD_4$$

Donde:

$CAP_{nvo}$  = Saldo capital nuevo (luego del pago anticipado)

$CAP_{ac}$  = Saldo capital actual (previo al pago anticipado)

$AMORT$  = Amortización del saldo capital

$PAGO$  = Pago anticipado

$I$  = Interés de la cuota

$SD$  = Seguro de desgravamen

$$AMORT = 2,000 - 222.18 - 5.86$$

$$AMORT = 1,771.96$$

$$CAP_{nvo} = 7,813.74 - 1,771.96$$

$$CAP_{nvo} = 6,041.78$$

#### E. Nuevo cronograma de pagos

Se asume que el cliente pidió mantener el monto de la cuota y reducir el plazo

Nro. Cuotas	Fecha	Días	Saldo Capital	Capital	Interés	Seguro de Desgravamen	Seguro Opcional	ITF	Cuota Total
1	25/04/2021	30	9,292.11	707.89	284.35	7.50	-	-	999.74
2	25/05/2021	30	8,563.56	728.55	264.22	6.97	-	-	999.74
3	24/06/2021	30	7,813.74	749.82	243.50	6.42	-	-	999.74
4	24/07/2021	30	6,041.78	1,771.96	222.18	5.86	-	-	2,000.00
5	23/08/2021	30	5,218.37	823.41	171.80	4.53	-	-	999.74
6	22/09/2021	30	4,370.92	847.45	148.38	3.91	-	-	999.74
7	22/10/2021	30	3,498.75	872.17	124.29	3.28	-	-	999.74
8	21/11/2021	30	2,601.12	897.63	99.49	2.62	-	-	999.74
9	21/12/2021	30	1,677.29	923.83	73.96	1.95	-	-	999.74
10	20/01/2022	30	726.51	950.78	47.69	1.26	-	-	999.73
11	19/02/2022	30	0.00	726.51	20.66	0.54	-	-	747.71
<b>TOTAL</b>			<b>49,804.15</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,700.52</b>	<b>44.85</b>	-	-	<b>11,745.36</b>

#### 4.4 Ejemplo de un cronograma de pagos con pago anticipado total

El 26 de marzo del 2021 un cliente desembolsó un crédito Pro Agrícola por un monto de S/ 10,000 a un plazo de 12 meses. La tasa de interés efectiva anual fija es de 40.00%. Asimismo, la tasa nominal anual de seguro de desgravamen es 0.90%. El vencimiento de las cuotas es cada 30 días, sin embargo, el 15

de agosto desea cancelar su crédito.

Se pide calcular:

- A. Cronograma actual
- B. Cálculo del interés generado a la fecha de cancelación
- C. Cálculo del seguro de desgravamen
- D. Cálculo del monto a pagar

**Solución:**

**Datos:**

TEA	=	40.00%
Capital (P)	=	S/ 10,000
Número de cuotas	=	12 cuotas mensuales

**A. Cronograma actual**

Nro. Cuotas	Fecha	Días	Saldo Capital	Capital	Interés	Seguro de Desgravamen	Seguro Opcional	ITF	Cuota Total
1	25/04/2021	30	9,292.11	707.89	284.35	7.50	-	-	999.74
2	25/05/2021	30	8,563.56	728.55	264.22	6.97	-	-	999.74
3	24/06/2021	30	7,813.74	749.82	243.50	6.42	-	-	999.74
4	24/07/2021	30	7,042.04	771.70	222.18	5.86	-	-	999.74
5	23/08/2021	30	6,247.82	794.22	200.24	5.28	-	-	999.74
6	22/09/2021	30	5,430.43	817.39	177.66	4.69	-	-	999.74
7	22/10/2021	30	4,589.17	841.26	154.41	4.07	-	-	999.74
8	21/11/2021	30	3,723.36	865.81	130.49	3.44	-	-	999.74
9	21/12/2021	30	2,832.28	891.08	105.87	2.79	-	-	999.74
10	20/01/2022	30	1,915.21	917.07	80.54	2.12	-	-	999.73
11	19/02/2022	30	971.38	943.83	54.46	1.44	-	-	999.73
12	21/03/2022	30	0.00	971.38	27.62	0.73	-	-	999.73
<b>TOTAL</b>			<b>58,421.10</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,945.54</b>	<b>51.32</b>	-	-	<b>11,996.85</b>

**B. Cálculo del interés generado a la fecha de cancelación**

El cliente se acercó a realizar la cancelación de su crédito el día 15 de agosto, desde la última fecha de pago ha transcurrido 22 días.

$$TED = [(1 + 0.4000)^{22/360}] - 1$$

$$TED = 0.020774 = 2.0774\%$$

$$I_g = TED \times P$$

$$I_g = 2.0774\% \times 7,042.04$$

$$I_g = 146.29$$

El interés generado a la fecha de cancelación es 146.29 soles.

**C. Cálculo del seguro de desgravamen**

$$SD_1 = \text{Max}(0.5; 0.0750\% \times 7,042.04)$$

$$SD_1 = 5.28$$

**D. Cálculo del monto a pagar**

$$\text{Pago total} = \text{Capital} + \text{Interés} + \text{Desgravamen}$$

$$\text{Pago total} = 7,042.04 + 146.29 + 5.28$$

$$\text{Pago total} = 7,193.61$$

El cliente deberá pagar en caja el monto de 7,193.61 soles para cancelar el préstamo