FÓRMULAS APLICABLES AL PRODUCTO PRÉSTAMO MOTOS

1. Concepto general

Definición.- Es un préstamo de consumo otorgado a nuestros clientes que quieran financiar Motocicletas de dos o tres ruedas en nuestras tiendas del Grupo EFE o asociadas a nivel nacional.

Monto del Préstamo (MP).- Es el valor total a financiar.

Plazo (P).- Es el tiempo en meses que se solicita el préstamo.

Cuota.- Una cuota fija es cuando el monto a pagar por el cliente es constante todos los meses. Esta cuota incluye las amortizaciones y los intereses compensatorios de cada periodo.

Periodo Pago (PP).- Es el ciclo de pagos que realiza el cliente.

Fecha de Pago (FP).- Fecha pactada la cual se realizaran los pagos de cuota.

Fecha de Desembolso (FDe).- Fecha en la cual se otorga el préstamo.

TEA.- Es la Tasa de Interés Compensatorio Efectiva Anual aplicable para un año comercial de 360 días, la cual expresa el valor del dinero en el tiempo por cada unidad monetaria otorgada.

TMNA.- Es la tasa de Interés Moratorio Nominal Anual aplicable en caso de atraso en el pago de las cuotas del préstamo.

TMIC.- Es la tasa Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP.

TCEA.- Es la Tasa Costo Efectiva Anual, la cual expresa el costo total la cual incluye los intereses y los costos adicionales por la operación realizada por el cliente.

Interés Compensatorio (I).- Es el interés generado por el uso del dinero durante los días transcurridos. Los cuales se generan desde el momento del desembolso.

Monto de Deuda o Saldo Capital (MD).- Es la deuda pendiente del préstamo otorgado.

Tasa efectiva diaria (TED).- La tasa efectiva diaria es una función exponencial de la tasa periódica de un año. Nos permite comparar los intereses diarios.

Tasa diaria de seguro de desgravamen (TDSD).- La tasa diaria del seguro de desgravamen es una función nominal de la tasa mensual del seguro de desgravamen. Nos permite comparar los intereses diarios.

Tasa diaria (TD).- La tasa diaria es la suma de la tasa efectiva diaria y la tasa diaria de seguro de desgravamen. Nos permite calcular los intereses diarios.

Días acumulados (DA).- Se calcula los días acumulados sumando los días al vencimiento de la cuota y los días transcurridos de la cuota anterior.

Días Periodo (Dpe).- Días transcurridos de la cuota anterior a fecha de vencimiento.

Seguro de Desgravamen sin Devolución (SDSD).- Este seguro cubre el saldo deudor e interés pendiente de pago de fallecer el titular del préstamo, este tipo de seguro no otorga devolución de lo aportado.

Seguro de Desgravamen con devolución (SDCD).- Este seguro igual que el seguro sin devolución cubre el interés y saldo pendiente del titular al fallecer, sino se registra el evento de fallecimiento se otorga la devolución del 15% de la prima neta al finalizar el préstamo.

Asistencias Médicas Optativas (SDAM): Es una asistencia con cobertura médica, incluye opciones como diagnóstico con Inteligencia Artificial, telemedicina, entrega de medicamentos, orientación médica telefónica y descuentos en farmacias.

ITF.- El Monto del Impuesto a las Transacciones Financieras.

2. Fórmulas en situación de cumplimiento.

- **Monto de Deuda o Saldo Capital (MD).-** Es la deuda pendiente del préstamo otorgado.

$$MD_t = MD_{t-1} - \text{Amortización Capital}_t \quad donde\ t = 1, 2, 3 \dots, P$$

$$Donde \quad t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD_0 = MP = Monto\ de\ Prestamo$$

Tasa efectiva diaria (TED).

$$TED = (1 + TEA)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1$$

$$Donde \quad TEA = Tasa\ Efectiva\ Anual$$

Tasa diaria de seguro de desgravamen (TDSD).

$$TDSD = \frac{TMSD}{30}$$

$$Donde \quad TMSD = Tasa\ Mensual\ Seguro\ de\ desgravamen$$

Tasa diaria (TD).

$$TD = TED + TDSD$$

$$Donde \quad TED = Tasa\ Efectiva\ Diaria$$
$$TDSD = \ Tasa\ diaria\ de\ seguro\ de\ desgravamen$$

Factor Mensual (FM) y Factor Acumulado (FA).

$$FM = \frac{1}{(1+TD)^{(DA)}}$$

$$FA = \sum FM$$

$$Donde \quad TD = Tasa\ diaria$$
$$DA = Dias\ acumulados$$

Valor Cuota (VC).- El valor cuota se calcula mediante la siguiente formula.

$$VC = \frac{MP}{FA}$$

$$Donde \quad MP = Monto\ del\ prestamo$$
$$FA = Factor\ acumulado$$

Luego de obtener el valor cuota (VC), procedemos al calculo de los componentes de dicha cuota.

$$VC = Amortización\ Capital + Intereses + Seguro\ desgravamen$$
$$Intereses = MD * ((1+TED)^{Dpe} - 1)$$

$$Donde \quad MD = Monto\ de\ deuda\ o\ saldo\ capital$$
$$TED = Tasa\ efectiva\ diaria$$
$$Dpe = Dias\ periodo$$

$$Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe$$

$$Donde \quad MD = Monto\ de\ deuda\ o\ saldo\ capital$$
$$TDSD = Tasa\ diaria\ seguro\ desgravamen$$
$$Dpe = Dias\ periodos$$

$$Amortización\ Capital = VC - Intereses - Seguro\ desgravamen$$

Si en el primer cronograma de pagos, el saldo de capital final no es cero, se deberá realizar un nuevo cálculo de la siguiente forma:

• Se calcula el siguiente factor:

Factor Valor Actual Saldo (FVAS) = (1 + TD) ^ (Días Acumulados)

Se trae a valor presente el saldo de capital final de acuerdo a lo siguiente:

Valor Actual Saldo Capital Final = Saldo de capital final / FVAS

El valor actual del saldo de capital final obtenido, se suma al monto del préstamo (MP), el cual se convierte en el nuevo monto del préstamo para la siguiente iteración; calculándose un nuevo Valor Cuota (VC).

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado = MP + Valor\ Actual\ Saldo\ Capital\ Final$$

Si el saldo de capital final sigue siendo diferente de cero, continúa el siguiente proceso iterativo, hasta concluir en la iteración número 10, siendo este el cronograma final002E

- **Cálculo de la Tasa de Costo Efectiva Diaria (TCED)** se obtiene empleando la formula siguiente

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1 + TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

$$Donde \quad FP = Fecha\ de\ Pago$$
$$FDe = Fecha\ de\ Desembolso$$
$$MP = Monto\ de\ Prestamo$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$

Siendo la **TCEA** Igual a:

$$TCEA = (1 + TCED)^{360} - 1$$

$$Donde \quad TCED = Tasa\ de\ costo\ efectiva\ Diaria$$

- **ITF :** el sujeto a toda transacción financiera por montos superiores a S/ 1,000.00

$$ITF = Valor\ Cuota * 0.005\%$$

3. Casos Prácticos de Aplicación de Fórmulas – Seguro de Desgravamen

3.1. Caso Práctico de Aplicación de Fórmulas Sin devolución de Seguro*

*El costo del seguro de desgravamen indicado en este documento aplica únicamente si el cliente opta por contratarlo. En ese caso, dicho seguro se convierte en una condición esencial para la contratación del préstamo y está sujeto a las disposiciones establecidas en el contrato de préstamo correspondiente.

Datos del préstamo de un **cliente "XYZ"** para el ejemplo práctico sin devolución de seguro.

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	??
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.40%

ITF	0.005%
Fecha Desembolso	15/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	532.19

3.1.1. Aplicación de las fórmulas

Para efectos prácticos los resultados están redondeados con 4 decimales:

✓ Cálculo del TED:

$$TED = (1 + TEA)^{(\frac{1}{360})} - 1 \dots (A)$$

Reemplazando en *(A)*:

$$TED = (1 + 55.00\%)^{(\frac{1}{360})} - 1 \rightarrow 0.1218\%$$

✓ Cálculo del TDSD:

$$TDSD = \frac{TMSD}{30} \dots (A1)$$

Reemplazando en *(A1)*:

$$TDSD = \frac{0.40\%}{30} \rightarrow 0.0133\%$$

✓ Cálculo del Tasa Diaria (TD):

$$TD = TED + TDSD = 0.1351\%$$

✓ Cálculo de la Cuota del préstamo:

Se requiere calcular los factores y tener los días transcurridos desde el desembolso por cada fecha de pago:

Nro. Cuota (t)	Fecha Pago	Periodo (Días)	Periodo Acum. (Días)
Des	15/04/2018		
1	15/05/2018	30	30
2	15/06/2018	31	61
3	15/07/2018	30	91
4	15/08/2018	31	122
5	15/09/2018	31	153

6	15/10/2018	30	183
7	15/11/2018	31	214
8	15/12/2018	30	244
9	15/01/2019	31	275
10	15/02/2019	31	306
11	15/03/2019	28	334
12	15/04/2019	31	365
13	15/05/2019	30	395
14	15/06/2019	31	426
15	15/07/2019	30	456
16	15/08/2019	31	487
17	15/09/2019	31	518
18	15/10/2019	30	548
19	15/11/2019	31	579
20	15/12/2019	30	609
21	15/01/2020	31	640
22	15/02/2020	31	671
23	15/03/2020	29	700
24	15/04/2020	31	731

$$VC = \frac{MP}{FA} \dots (C)$$

$$FA = \sum_{1}^{24} \frac{1}{(1 + 0.1218\% + 0.0133\%)^{DA}} = 14.94$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{8,000.00}{14.94} = 535.48$$

✓ Intereses compensatorios:

$$Intereses = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1) = \cdots . (D)$$

Reemplazando en (D):

$$Intereses = 8,000.00 * ((1 + 0.1218\%)^{30} - 1) = 297.57$$

✓ Seguro de Desgravamen:

$$Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe \dots . (E)$$

Reemplazando en (E):

$$Seguro\ desgravamen\ = 8,000.00 * 0.0133\% * 30 = 32.00$$

- ✓ Desagregado de la Cuota del préstamo para el cálculo de la amortización:

$$Amortización\ Capital = VC - Intereses - Seg.desgravamen\ \ldots (F)$$

$$Amortización\ Capital = 205.91$$

Luego de desagregar los factores de las cuotas se genera el cronograma de pagos para cada mes. A continuación, el ejemplo.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018					**8,000.00**
1	15/05/2018	205.91	297.57	32.00	535.48	7,794.09
2	15/06/2018	203.51	299.76	32.22	535.48	7,590.58
3	15/07/2018	222.78	282.34	30.36	535.48	7,367.80
4	15/08/2018	221.66	283.36	30.45	535.48	7,146.14
5	15/09/2018	231.11	274.84	29.54	535.48	6,915.04
6	15/10/2018	250.61	257.21	27.66	535.48	6,664.43
7	15/11/2018	251.62	256.31	27.55	535.48	6,412.81
8	15/12/2018	271.30	238.53	25.65	535.48	6,141.51
9	15/01/2019	273.90	236.20	25.38	535.48	5,867.61
10	15/02/2019	285.56	225.67	24.25	535.48	5,582.05
11	15/03/2019	321.09	193.55	20.84	535.48	5,260.96
12	15/04/2019	311.40	202.34	21.75	535.48	4,949.56
13	15/05/2019	331.58	184.11	19.80	535.48	4,617.98
14	15/06/2019	338.79	177.61	19.09	535.48	4,279.20
15	15/07/2019	359.19	159.17	17.12	535.48	3,920.00
16	15/08/2019	368.52	150.76	16.20	535.48	3,551.49
17	15/09/2019	384.21	136.59	14.68	535.48	3,167.27
18	15/10/2019	405.00	117.81	12.67	535.48	2,762.27
19	15/11/2019	417.83	106.24	11.42	535.48	2,344.44
20	15/12/2019	438.90	87.20	9.38	535.48	1,905.55
21	15/01/2020	454.32	73.29	7.88	535.48	1,451.23
22	15/02/2020	473.67	55.81	6.00	535.48	977.56
23	15/03/2020	496.57	35.13	3.78	535.48	480.98
24	15/04/2020	514.99	18.50	1.99	535.48	-34.01

En la primera iteración, se observa que el saldo final asciende a S/ -34.01 soles lo cual es diferente a cero. Para corregir esto, se trae ese valor en exceso del último periodo a valor presente y se ajusta en la cuota.

- Se calcula el valor de actualización:

$$FVAS = (1 + 0.1218\% + 0.0133\%)^{731} = 2.68$$

- Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\text{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-34.01}{2.68} = -12.67$$

- Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado1 = 8,000.00 - 12.6726 = 7,987.3274$$

- Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado1}{FA}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{7,987.3274}{14.94} = S./\ 534.6332$$

En este caso ajustado el nuevo cronograma y cuota serán:

Monto de Préstamo	8,000.00
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	??
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.40%
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	15/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	534.63

En donde la cuota ajustada es de 534.63 soles (realizando los pasos anteriores).

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018					**8,000.00**
1	15/05/2018	205.06	297.57	32.00	534.63	7,794.94
2	15/06/2018	202.62	299.79	32.22	534.63	7,592.31
3	15/07/2018	221.86	282.41	30.37	534.63	7,370.46
4	15/08/2018	220.70	283.47	30.46	534.63	7,149.75
5	15/09/2018	230.10	274.98	29.55	534.63	6,919.65
6	15/10/2018	249.57	257.39	27.68	534.63	6,670.08
7	15/11/2018	250.53	256.53	27.57	534.63	6,419.55
8	15/12/2018	270.17	238.78	25.68	534.63	6,149.38
9	15/01/2019	272.71	236.50	25.42	534.63	5,876.67
10	15/02/2019	284.33	226.02	24.29	534.63	5,592.34
11	15/03/2019	319.85	193.91	20.88	534.63	5,272.49
12	15/04/2019	310.06	202.78	21.79	534.63	4,962.43
13	15/05/2019	330.20	184.58	19.85	534.63	4,632.23
14	15/06/2019	337.33	178.15	19.15	534.63	4,294.90
15	15/07/2019	357.70	159.75	17.18	534.63	3,937.20
16	15/08/2019	366.94	151.42	16.27	534.63	3,570.26
17	15/09/2019	382.56	137.31	14.76	534.63	3,187.70
18	15/10/2019	403.31	118.57	12.75	534.63	2,784.39
19	15/11/2019	416.04	107.09	11.51	534.63	2,368.35
20	15/12/2019	437.07	88.09	9.47	534.63	1,931.28
21	15/01/2020	452.37	74.28	7.98	534.63	1,478.91
22	15/02/2020	471.64	56.88	6.11	534.63	1,007.27
23	15/03/2020	494.54	36.20	3.89	534.63	512.73
24	15/04/2020	512.79	19.72	2.12	534.63	-0.07

En la Segunda iteración, se observa que el saldo final asciende a S/ -0.07 soles lo cual es diferente a cero. Se repetirá el proceso anterior para calcular la cuota ajusta.

- Se calcula el valor de actualización:

$$\boldsymbol{FVAS = (1 + 0.1218\% + 0.0133\%)^{731} = 2.68}$$

- Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\textbf{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-0.07}{2.68} = -0.0256$$

- Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado1 = 8,000.00 - 12.6726 - 0.0256 = 7,987.3019$$

- Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado2}{FA}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{7,987.3019}{14.94} = S./534.6315$$

Este proceso se repite varias veces hasta que todas las cuotas sean constantes en todos los periodos (iteración número 6).

Cronograma Final

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	62.32%
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.40%
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	15/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	534.63

Este proceso concluye en la iteración número 6, como no hemos obtenido un saldo de capital final de cero.

- La tasa del costo efectivo anual **(TCEA)** del préstamo, la obtenemos de la siguiente manera:

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1 + TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

Reemplazando valores:

$$8,000.00 = \left(\frac{1}{(1 + TCED)^{30}} + \frac{1}{(1 + TCED)^{61}} + \cdots + \frac{1}{(1 + TCED)^{731}}\right) * 534.63$$

$$TCED = 0.1347\%$$

- Se anualiza la TCED para obtener TCEA:

$$TCEA = (1 + 0.1347\%)^{360} - 1 \rightarrow 62.32\%$$

3.1.2. Caso de Pago Anticipado Parcial

Un pago anticipado parcial se define como aquel pago que se realiza con el fin de reducir la cuota o el plazo del préstamo, cuyo monto mínimo a pagar es el valor superior al de 2 cuotas. Asimismo, el préstamo no deberá contar con cuotas pendientes de pago (Cuotas atrasadas).

En este ejemplo el **cliente "XYZ"** (Se ha considerado la información del ejemplo anterior) ya tiene cancelado las 9 primeras cuotas y va a realizar un pago el 28/01/2019 del valor de S/ 1,200.00, el cliente tiene 2 opciones reducir cuota o reducir el plazo del préstamo. Como el monto a pagar es superior a 2 cuotas (**1,200.00** > 2*534.63 = **1069.26**) se le indica las siguientes opciones:

- Pago para reducción de cuota o reducción de plazo

El cronograma del cliente XYZ es el siguiente al 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.06	297.57	32.00	534.63	7,794.94	Si
2	15/06/2018	202.62	299.79	32.22	534.63	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.86	282.41	30.37	534.63	7,370.46	Si
4	15/08/2018	220.70	283.47	30.46	534.63	7,149.76	Si
5	15/09/2018	230.10	274.98	29.55	534.63	6,919.66	Si
6	15/10/2018	249.57	257.39	27.68	534.63	6,670.09	Si
7	15/11/2018	250.53	256.53	27.57	534.63	6,419.56	Si
8	15/12/2018	270.17	238.78	25.68	534.63	6,149.39	Si
9	15/01/2019	272.71	236.50	25.42	534.63	5,876.68	Si
10	15/02/2019	284.33	226.02	24.29	534.63	5,592.36	Pendiente
11	15/03/2019	319.84	193.91	20.88	534.63	5,272.51	Pendiente
12	15/04/2019	310.06	202.78	21.79	534.63	4,962.46	Pendiente
13	15/05/2019	330.20	184.59	19.85	534.63	4,632.26	Pendiente
14	15/06/2019	337.33	178.16	19.15	534.63	4,294.93	Pendiente
15	15/07/2019	357.70	159.76	17.18	534.63	3,937.23	Pendiente
16	15/08/2019	366.93	151.43	16.27	534.63	3,570.30	Pendiente
17	15/09/2019	382.56	137.31	14.76	534.63	3,187.74	Pendiente
18	15/10/2019	403.31	118.57	12.75	534.63	2,784.43	Pendiente
19	15/11/2019	416.03	107.09	11.51	534.63	2,368.40	Pendiente
20	15/12/2019	437.06	88.10	9.47	534.63	1,931.34	Pendiente

21	15/01/2020	452.37	74.28	7.98	534.63	1,478.97	Pendiente
22	15/02/2020	471.64	56.88	6.11	534.63	1,007.33	Pendiente
23	15/03/2020	494.54	36.20	3.90	534.63	512.79	Pendiente
24	15/04/2020	512.79	19.72	2.12	534.63	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/ 5,876.68, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \ \rightarrow \ MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$\boldsymbol{I = 5,876.68 * ((1 + 0.1218\%)^{13} - 1) = S/\ 93.74}$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Seguro de desgravamen (SD)

$$SD = S/\ 24.29$$

Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	1,081.91
Importe de Seguro Desgravamen	24.29
Interés Compensatorio	93.74
I.T.F	0.06
Abono	**1,200.00**

Capital Pendiente	5,876.68
Amortización de Capital	-1,081.91
Nuevo Saldo Pendiente	**4,794.78**

Con el nuevo saldo calculado, se construirá el nuevo cronograma con los pasos realizados en el ejemplo anterior, en función de lo que cliente elija: reducir la cuota o el plazo.

Si el cliente elige la opción reducir el valor de la cuota el cronograma vendría ser el siguiente.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.06	297.57	32.00	534.63	7,794.94	Si
2	15/06/2018	202.62	299.79	32.22	534.63	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.86	282.41	30.37	534.63	7,370.46	Si
4	15/08/2018	220.70	283.47	30.46	534.63	7,149.76	Si
5	15/09/2018	230.10	274.98	29.55	534.63	6,919.66	Si
6	15/10/2018	249.57	257.39	27.68	534.63	6,670.09	Si
7	15/11/2018	250.53	256.53	27.57	534.63	6,419.56	Si
8	15/12/2018	270.17	238.78	25.68	534.63	6,149.39	Si
9	15/01/2019	272.71	236.50	25.42	534.63	5,876.68	Si
10	28/01/2019	1,081.91	93.74	24.29	1,200.00	4,794.78	Si
11	15/03/2019	174.44	276.16	17.90	468.52	4,620.34	Pendiente
12	15/04/2019	271.71	177.70	19.10	468.52	4,348.63	Pendiente
13	15/05/2019	289.35	161.75	17.39	468.52	4,059.28	Pendiente
14	15/06/2019	295.60	156.12	16.78	468.52	3,763.68	Pendiente
15	15/07/2019	313.45	140.00	15.05	468.52	3,450.23	Pendiente
16	15/08/2019	321.55	132.69	14.26	468.52	3,128.68	Pendiente
17	15/09/2019	335.24	120.33	12.93	468.52	2,793.44	Pendiente
18	15/10/2019	353.42	103.91	11.17	468.52	2,440.02	Pendiente

19	15/11/2019	364.57	93.84	10.09	468.52	2,075.44	Pendiente
20	15/12/2019	383.00	77.20	8.30	468.52	1,692.44	Pendiente
21	15/01/2020	396.41	65.09	7.00	468.52	1,296.03	Pendiente
22	15/02/2020	413.30	49.84	5.36	468.52	882.73	Pendiente
23	15/03/2020	433.37	31.72	3.41	468.52	449.36	Pendiente
24	15/04/2020	449.36	17.28	1.86	468.52	0.00	Pendiente

En la opción de reducir el plazo del préstamo, el cliente reducirá 2 cuotas de su cronograma este vendría ser el siguiente:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.06	297.57	32.00	534.63	7,794.94	Si
2	15/06/2018	202.62	299.79	32.22	534.63	7,592.31	Si
3	15/07/2018	221.86	282.41	30.37	534.63	7,370.46	Si
4	15/08/2018	220.70	283.47	30.46	534.63	7,149.75	Si
5	15/09/2018	230.10	274.98	29.55	534.63	6,919.65	Si
6	15/10/2018	249.57	257.39	27.68	534.63	6,670.08	Si
7	15/11/2018	250.53	256.53	27.57	534.63	6,419.55	Si
8	15/12/2018	270.17	238.78	25.68	534.63	6,149.38	Si
9	15/01/2019	272.71	236.50	25.42	534.63	5,876.67	Si
10	28/01/2019	1,081.91	93.74	24.29	1,200.00	4,794.76	Si
11	15/03/2019	232.47	276.16	17.90	526.56	4,562.29	Pendiente
12	15/04/2019	332.21	175.46	18.86	526.56	4,230.07	Pendiente
13	15/05/2019	352.27	157.34	16.92	526.56	3,877.80	Pendiente
14	15/06/2019	361.37	149.14	16.03	526.56	3,516.43	Pendiente
15	15/07/2019	381.67	130.80	14.07	526.56	3,134.76	Pendiente
16	15/08/2019	393.02	120.56	12.96	526.56	2,741.74	Pendiente
17	15/09/2019	409.76	105.45	11.33	526.56	2,331.99	Pendiente
18	15/10/2019	430.47	86.74	9.33	526.56	1,901.52	Pendiente
19	15/11/2019	445.54	73.13	7.86	526.56	1,455.97	Pendiente
20	15/12/2019	466.56	54.16	5.82	526.56	989.42	Pendiente
21	15/01/2020	484.39	38.05	4.09	526.56	505.03	Pendiente
22	15/02/2020	505.03	19.42	2.09	526.56	0.00	Pendiente

3.1.3. Caso de Pago Anticipado Total

Un pago anticipado total es aquel cuando el cliente realiza el pago total del préstamo otorgado para su cancelación.

- Cálculo del pago para la cancelación del préstamo.

Considerando el ejemplo inicial se tiene el cronograma del cliente XYZ a fecha 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.06	297.57	32.00	534.63	7,794.94	Si
2	15/06/2018	202.62	299.79	32.22	534.63	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.86	282.41	30.37	534.63	7,370.46	Si
4	15/08/2018	220.70	283.47	30.46	534.63	7,149.76	Si
5	15/09/2018	230.10	274.98	29.55	534.63	6,919.66	Si
6	15/10/2018	249.57	257.39	27.68	534.63	6,670.09	Si
7	15/11/2018	250.53	256.53	27.57	534.63	6,419.56	Si
8	15/12/2018	270.17	238.78	25.68	534.63	6,149.39	Si
9	15/01/2019	272.71	236.50	25.42	534.63	5,876.68	Si
10	15/02/2019	284.33	226.02	24.29	534.63	5,592.36	Pendiente
11	15/03/2019	319.84	193.91	20.88	534.63	5,272.51	Pendiente
12	15/04/2019	310.06	202.78	21.79	534.63	4,962.46	Pendiente
13	15/05/2019	330.20	184.59	19.85	534.63	4,632.26	Pendiente
14	15/06/2019	337.33	178.16	19.15	534.63	4,294.93	Pendiente
15	15/07/2019	357.70	159.76	17.18	534.63	3,937.23	Pendiente
16	15/08/2019	366.93	151.43	16.27	534.63	3,570.30	Pendiente
17	15/09/2019	382.56	137.31	14.76	534.63	3,187.74	Pendiente
18	15/10/2019	403.31	118.57	12.75	534.63	2,784.43	Pendiente
19	15/11/2019	416.03	107.09	11.51	534.63	2,368.40	Pendiente
20	15/12/2019	437.06	88.10	9.47	534.63	1,931.34	Pendiente
21	15/01/2020	452.37	74.28	7.98	534.63	1,478.97	Pendiente
22	15/02/2020	471.64	56.88	6.11	534.63	1,007.33	Pendiente
23	15/03/2020	494.54	36.20	3.90	534.63	512.79	Pendiente
24	15/04/2020	512.79	19.72	2.12	534.63	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/ 5,876.68, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \ \rightarrow \ MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$\boldsymbol{I = 5{,}876.68 * ((1 + 0.1218\%)^{13} - 1) = S/\ 93.74}$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Seguro de desgravamen (SD)

$$SD = S/\ 24.29$$

Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	**Monto**
Amortización de Capital	5,876.68
Importe de Seguro Desgravamen	24.29
Interés Compensatorio	93.74
I.T.F	0.30
Abono	**5,995.02**
Capital Pendiente	5,876.68
Amortización de Capital	-5,876.68
Nuevo Saldo Pendiente	**0.00**

Siendo el pago total a realizar de S/ 5,995.02, con el cual queda cancelado el préstamo.

3.1.4. EN SITUACIÓN DE INCUMPLIMIENTO

Si el préstamo cae en situación de incumpliendo o atraso se aplica intereses moratorios sobre monto de la cuota vencida. El monto pendiente de pago seguirá generando intereses compensatorios.

3.1.4.1. Formulas en situación de incumplimiento.

- **Tasa Moratoria Nominal ANUAL (TMNA)**

$$TMNA_{max} = \left((1 + TMIC * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360$$
$$= \left((1 + 114.68\% * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360 = 0.0441\% * 360$$
$$TMNA_{max} = 15.88\%$$

Donde TMIC = Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP

- **Cuota Con Atraso**

$$Cuota\ Con\ Atraso = Cuota + (MDC_t + I_t) * ((1 + TED)^d - 1) + MDC_t * (TMNA_{max} * \frac{d}{360})$$

Donde TED = Tasa Efectiva Diaria
$TMNA_{max}$ = Tasa Moratoria Nonaminal Anual
$MDC = Monto\ de\ Deuda\ Capital\ de\ la\ Cuota\ Atrasada$
$I = Intereses\ de\ Cuota\ Atrasada$
t = Periodo donde se encuentra la deuda
d = dias de atraso o incumpliento

Si el préstamo del **cliente "XYZ"** se atrasa 5 días en la primera cuota tendría que pagar según tarifario:

$$Cuota\ Con\ Atraso = 534.63 + (205.06 + 297.57) * ((1 + 0.1218\%)^5 - 1) + 205.06 * (15.81\% * \frac{5}{360})$$

$$Cuota\ Con\ Atraso = 538.15$$

3.2. Caso Práctico de Aplicación Desgravamen* Sin Devolución + Asistencias médicas optativas:

*El costo del seguro de desgravamen indicado en este documento aplica únicamente si el cliente opta por contratarlo. En ese caso, dicho seguro se convierte en una condición esencial para la contratación del préstamo y está sujeto a las disposiciones establecidas en el contrato de préstamo correspondiente.

Datos del préstamo de un **cliente "XYZ"** para el ejemplo práctico sin devolución + Asistencias médicas optativas:

Monto de Préstamo	8,000.00
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	??
Seguro de Desgravamen	0.40%
Asistencia Medicas	S/ 3.20
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	15/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	¿?

3.2.1. Aplicación de las fórmulas

Para efectos prácticos los resultados están redondeados con 4 decimales:

✓ Cálculo del TED:

$$TED = (1 + TEA)^{(\frac{1}{360})} - 1 \dots (A)$$

Reemplazando en *(A)*:

$$TED = (1 + 55.00\%)^{(\frac{1}{360})} - 1 \rightarrow 0.1218\%$$

✓ Cálculo del TDSD:

$$TDSD = \frac{TMSD}{30} \dots (A1)$$

Reemplazando en *(A1)*:

$$TDSD = \frac{0.40\%}{30} \rightarrow 0.0133\%$$

✓ Cálculo del Tasa Diaria (TD):

$$TD = TED + TDSD = 0.1351\%$$

✓ Cálculo de la Cuota del préstamo:

Se requiere calcular los factores y tener los días transcurridos desde el desembolso por cada fecha de pago:

Nro. Cuota (t)	Fecha Pago	Periodo (Días)	Periodo Acum. (Días)
Des	15/04/2018		
1	15/05/2018	30	30
2	15/06/2018	31	61
3	15/07/2018	30	91
4	15/08/2018	31	122
5	15/09/2018	31	153
6	15/10/2018	30	183
7	15/11/2018	31	214
8	15/12/2018	30	244
9	15/01/2019	31	275
10	15/02/2019	31	306
11	15/03/2019	28	334
12	15/04/2019	31	365
13	15/05/2019	30	395
14	15/06/2019	31	426
15	15/07/2019	30	456
16	15/08/2019	31	487
17	15/09/2019	31	518
18	15/10/2019	30	548
19	15/11/2019	31	579
20	15/12/2019	30	609
21	15/01/2020	31	640
22	15/02/2020	31	671
23	15/03/2020	29	700
24	15/04/2020	31	731

$$VC = \frac{MP}{FA} + Asistencia\ Medicas \ldots (C)$$

El valor de FA:

$$FA = \sum_{1}^{24} \frac{1}{(1 + 0.1218\% + 0.0133\%)^{DA}} = 14.94$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{8,000.00}{14.94} + 3.2 = 538.68$$

- ✓ Intereses compensatorios:

$$Intereses = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1) = \cdots . (D)$$

Reemplazando en (D):

$$Intereses = 8,000.00 * ((1 + 0.1218\%)^{30} - 1) = 297.57$$

- ✓ Seguro de Desgravamen:

$$Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe\ \ (E)$$

Reemplazando en (E):

$$Seguro\ desgravamen = 8,000.00 * 0.0133\% * 30 = 32.00$$

- ✓ Asistencia Medicas

$$Asistencia\ Medicas = \left(\frac{3.2}{30}\right) * Dpe \ldots .\ \ (F)$$

Reemplazando en (F):

$$\left(\frac{3.2}{30}\right) * 30 = 3.20$$

- ✓ Desagregado de la Cuota del préstamo para el cálculo de la amortización:

$$Amortización\ Capital = VC - Intereses - Seg.desgravamen - Asistencia\ Medicas \ldots (G)$$

$$Amortización\ Capital = 205.91$$

Luego de desagregar los factores de las cuotas se genera el cronograma de pagos para cada mes. A continuación, el ejemplo.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Asistencia Medicas	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018						**8,000.00**
1	15/05/2018	205.91	297.57	32.00	3.20	538.68	7,794.09
2	15/06/2018	203.40	299.76	32.22	3.31	538.68	7,590.69
3	15/07/2018	222.77	282.35	30.36	3.20	538.68	7,367.92
4	15/08/2018	221.55	283.37	30.45	3.31	538.68	7,146.36
5	15/09/2018	230.99	274.85	29.54	3.31	538.68	6,915.37
6	15/10/2018	250.59	257.23	27.66	3.20	538.68	6,664.78
7	15/11/2018	251.50	256.33	27.55	3.31	538.68	6,413.28
8	15/12/2018	271.28	238.55	25.65	3.20	538.68	6,142.00
9	15/01/2019	273.77	236.22	25.39	3.31	538.68	5,868.23
10	15/02/2019	285.43	225.69	24.26	3.31	538.68	5,582.81
11	15/03/2019	321.27	193.58	20.84	2.99	538.68	5,261.53
12	15/04/2019	311.27	202.36	21.75	3.31	538.68	4,950.26
13	15/05/2019	331.55	184.13	19.80	3.20	538.68	4,618.71
14	15/06/2019	338.65	177.63	19.09	3.31	538.68	4,280.06
15	15/07/2019	359.16	159.20	17.12	3.20	538.68	3,920.91
16	15/08/2019	368.37	150.80	16.21	3.31	538.68	3,552.53
17	15/09/2019	384.06	136.63	14.68	3.31	538.68	3,168.47
18	15/10/2019	404.95	117.86	12.67	3.20	538.68	2,763.52
19	15/11/2019	417.67	106.28	11.42	3.31	538.68	2,345.85
20	15/12/2019	438.84	87.26	9.38	3.20	538.68	1,907.01
21	15/01/2020	454.15	73.34	7.88	3.31	538.68	1,452.86
22	15/02/2020	473.49	55.88	6.01	3.31	538.68	979.37
23	15/03/2020	496.61	35.19	3.79	3.09	538.68	482.76
24	15/04/2020	514.81	18.57	2.00	3.31	538.68	-32.05

En la primera iteración, se observa que el saldo final asciende a S/ -32.05 soles lo cual es diferente a cero. Para corregir esto, se trae ese valor en exceso del último periodo a valor presente y se ajusta en la cuota.

- Se calcula el valor de actualización:

$$FVAS = (1 + 0.1218\% + 0.0133\%)^{731} = 2.68$$

- Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\text{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-32.05}{2.68} = -11.9419$$

- Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado1 = 8,000.00 - 11.9419 = 7,988.0581$$

- Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado1}{FA} + Asistencia\ Medicas$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{7,988.0581}{14.94} + 3.2 = S./\ 537.8821$$

En este caso ajustado el nuevo cronograma y cuota serán:

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	??
Seguro Desgravamen	0.40%
Asistencia Medicas	S/ 3.20
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	15/04/18
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	537.88

En donde la cuota ajustada es de 537.88 soles (realizando los pasos anteriores).

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Asistencia Medicas	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018						**8,000.00**
1	15/05/2018	205.11	297.57	32.00	3.20	537.88	7,794.89
2	15/06/2018	202.57	299.79	32.22	3.31	537.88	7,592.32
3	15/07/2018	221.91	282.41	30.37	3.20	537.88	7,370.42
4	15/08/2018	220.65	283.46	30.46	3.31	537.88	7,149.77
5	15/09/2018	230.04	274.98	29.55	3.31	537.88	6,919.72
6	15/10/2018	249.61	257.39	27.68	3.20	537.88	6,670.11

7	15/11/2018	250.47	256.53	27.57	3.31	537.88	6,419.63
8	15/12/2018	270.22	238.79	25.68	3.20	537.88	6,149.42
9	15/01/2019	272.65	236.51	25.42	3.31	537.88	5,876.76
10	15/02/2019	284.27	226.02	24.29	3.31	537.88	5,592.50
11	15/03/2019	320.10	193.91	20.88	2.99	537.88	5,272.40
12	15/04/2019	310.01	202.78	21.79	3.31	537.88	4,962.39
13	15/05/2019	330.25	184.58	19.85	3.20	537.88	4,632.14
14	15/06/2019	337.28	178.15	19.15	3.31	537.88	4,294.86
15	15/07/2019	357.75	159.75	17.18	3.20	537.88	3,937.11
16	15/08/2019	366.88	151.42	16.27	3.31	537.88	3,570.23
17	15/09/2019	382.51	137.31	14.76	3.31	537.88	3,187.72
18	15/10/2019	403.36	118.57	12.75	3.20	537.88	2,784.36
19	15/11/2019	415.98	107.09	11.51	3.31	537.88	2,368.38
20	15/12/2019	437.11	88.10	9.47	3.20	537.88	1,931.27
21	15/01/2020	452.32	74.28	7.98	3.31	537.88	1,478.95
22	15/02/2020	471.58	56.88	6.11	3.31	537.88	1,007.37
23	15/03/2020	494.69	36.20	3.90	3.09	537.88	512.67
24	15/04/2020	512.74	19.72	2.12	3.31	537.88	-0.06

En la Segunda iteración, se observa que el saldo final asciende a S/ -0.06 soles lo cual es diferente a cero. Se repetirá el proceso anterior para calcular la cuota ajusta.

- Se calcula el valor de actualización:

$$\boldsymbol{FVAS = (1 + 0.1218\% + 0.0133\%)^{731} = 2.68}$$

- Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\textbf{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-0.06}{2.68} = -0.0241$$

- Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado1 = 8,000.00 - 11.9419 - 0.0241 = 7,988.0340}$$

- Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$\boldsymbol{VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado2}{FA} + Asistencia\ Medicas}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$\boldsymbol{Valor\ Cuota = \frac{7,988.0340}{14.94} + 3.2 = S./537.88}$$

Este proceso se repite varias veces hasta que todas las cuotas sean constantes en todos los periodos (iteración número 6).

Cronograma Final

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	63.43%
Seguro de Desgravamen	0.40%
Asistencia Medicas	S/ 3.20
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	15/04/18
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	537.88

Este proceso concluye en la iteración número 6, como no hemos obtenido un saldo de capital final de cero.

- La tasa del costo efectivo anual **(TCEA)** del préstamo, la obtenemos de la siguiente manera:

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1+TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

Reemplazando valores:

$$8,000.00 = \left(\frac{1}{(1+TCED)^{30}} + \frac{1}{(1+TCED)^{61}} + \cdots + \frac{1}{(1+TCED)^{731}}\right) * 537.88$$

$$TCED = 0.1365\%$$

- Se anualiza la TCED para obtener TCEA:

$$TCEA = (1+0.1365\%)^{360} - 1 \rightarrow 63.43\%$$

3.2.2. Caso de Pago Anticipado Parcial

Un pago anticipado parcial se define como aquel pago que se realiza con el fin de reducir la cuota o el plazo del préstamo, cuyo monto mínimo a pagar es el valor superior al de 2 cuotas. Asimismo, el préstamo no deberá contar con cuotas pendientes de pago (Cuotas atrasadas).

En este ejemplo el **cliente "XYZ"** (Se ha considerado la información del ejemplo anterior) ya tiene cancelado las 9 primeras cuotas y va a realizar un pago el 28/01/2019 del valor de S/ 1,200.00, el cliente tiene 2 opciones reducir cuota o reducir el plazo del préstamo. Como el monto a pagar es superior a 2 cuotas (**1,200.00** > 2*537.88 = **1,075.76**) se le indica las siguientes opciones:

- Pago para reducción de cuota o reducción de plazo

El cronograma del cliente XYZ es el siguiente al 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Asistencia Medicas	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018						**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.11	297.57	32.00	3.20	537.88	7,794.89	Si
2	15/06/2018	202.57	299.79	32.22	3.31	537.88	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.90	282.41	30.37	3.20	537.88	7,370.42	Si
4	15/08/2018	220.64	283.46	30.46	3.31	537.88	7,149.78	Si
5	15/09/2018	230.04	274.98	29.55	3.31	537.88	6,919.73	Si
6	15/10/2018	249.61	257.39	27.68	3.20	537.88	6,670.12	Si
7	15/11/2018	250.47	256.53	27.57	3.31	537.88	6,419.65	Si
8	15/12/2018	270.21	238.79	25.68	3.20	537.88	6,149.43	Si
9	15/01/2019	272.65	236.51	25.42	3.31	537.88	5,876.78	Si
10	15/02/2019	284.26	226.02	24.29	3.31	537.88	5,592.52	Pendiente
11	15/03/2019	320.10	193.92	20.88	2.99	537.88	5,272.42	Pendiente
12	15/04/2019	310.01	202.78	21.79	3.31	537.88	4,962.41	Pendiente
13	15/05/2019	330.25	184.58	19.85	3.20	537.88	4,632.17	Pendiente
14	15/06/2019	337.28	178.15	19.15	3.31	537.88	4,294.89	Pendiente
15	15/07/2019	357.75	159.75	17.18	3.20	537.88	3,937.14	Pendiente
16	15/08/2019	366.88	151.42	16.27	3.31	537.88	3,570.27	Pendiente
17	15/09/2019	382.51	137.31	14.76	3.31	537.88	3,187.76	Pendiente
18	15/10/2019	403.36	118.57	12.75	3.20	537.88	2,784.40	Pendiente
19	15/11/2019	415.98	107.09	11.51	3.31	537.88	2,368.43	Pendiente
20	15/12/2019	437.11	88.10	9.47	3.20	537.88	1,931.32	Pendiente
21	15/01/2020	452.31	74.28	7.98	3.31	537.88	1,479.00	Pendiente
22	15/02/2020	471.58	56.88	6.11	3.31	537.88	1,007.43	Pendiente
23	15/03/2020	494.69	36.20	3.90	3.09	537.88	512.73	Pendiente
24	15/04/2020	512.73	19.72	2.12	3.31	537.88	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/ 5,876.78, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \rightarrow MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$\boldsymbol{I = 5,876.78 * ((1 + 0.1218\%)^{13} - 1) = S/\ 93.75}$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Seguro de desgravamen (SD) + Asistencias Medicas

$$SD = S/\ 27.60$$

Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	1,078.60
Importe de Seguro Desgravamen	24.29
Asistencia Medicas	3.31
Interés Compensatorio	93.75

I.T.F	0.06
Abono	**1,200.00**

Capital Pendiente	5,876.78
Amortización de Capital	-1,078.60
Nuevo Saldo Pendiente	**4,798.18**

Con el nuevo saldo calculado, se construirá el nuevo cronograma con los pasos realizados en el ejemplo anterior, en función de lo que cliente elija: reducir la cuota o el plazo.

Si el cliente elige la opción reducir el valor de la cuota el cronograma vendría ser el siguiente.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Asistencia Medicas	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018						**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.11	297.57	32.00	3.20	537.88	7,794.89	Si
2	15/06/2018	202.57	299.79	32.22	3.31	537.88	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.90	282.41	30.37	3.20	537.88	7,370.42	Si
4	15/08/2018	220.64	283.46	30.46	3.31	537.88	7,149.78	Si
5	15/09/2018	230.04	274.98	29.55	3.31	537.88	6,919.73	Si
6	15/10/2018	249.61	257.39	27.68	3.20	537.88	6,670.12	Si
7	15/11/2018	250.47	256.53	27.57	3.31	537.88	6,419.65	Si
8	15/12/2018	270.21	238.79	25.68	3.20	537.88	6,149.43	Si
9	15/01/2019	272.65	236.51	25.42	3.31	537.88	5,876.78	Si
10	28/01/2019	1,078.66	93.75	24.29	3.31	1,200.00	4,798.12	Si
11	15/03/2019	174.81	276.36	17.91	2.99	472.06	4,623.32	Pendiente
12	15/04/2019	271.83	177.81	19.11	3.31	472.06	4,351.49	Pendiente
13	15/05/2019	289.60	161.86	17.41	3.20	472.06	4,061.89	Pendiente
14	15/06/2019	295.75	156.22	16.79	3.31	472.06	3,766.14	Pendiente
15	15/07/2019	313.71	140.09	15.06	3.20	472.06	3,452.43	Pendiente
16	15/08/2019	321.71	132.78	14.27	3.31	472.06	3,130.73	Pendiente
17	15/09/2019	335.41	120.41	12.94	3.31	472.06	2,795.32	Pendiente
18	15/10/2019	353.71	103.98	11.18	3.20	472.06	2,441.61	Pendiente
19	15/11/2019	364.76	93.90	10.09	3.31	472.06	2,076.85	Pendiente
20	15/12/2019	383.30	77.25	8.31	3.20	472.06	1,693.55	Pendiente
21	15/01/2020	396.62	65.13	7.00	3.31	472.06	1,296.93	Pendiente
22	15/02/2020	413.52	49.88	5.36	3.31	472.06	883.41	Pendiente
23	15/03/2020	433.81	31.74	3.42	3.09	472.06	449.61	Pendiente
24	15/04/2020	449.61	17.29	1.86	3.31	472.06	0.00	Pendiente

En la opción de reducir el plazo del préstamo, el cliente reducirá 2 cuotas de su cronograma este vendría ser el siguiente:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Asistencia Medicas	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018						**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.11	297.57	32.00	3.20	537.88	7,794.89	Si
2	15/06/2018	202.57	299.79	32.22	3.31	537.88	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.90	282.41	30.37	3.20	537.88	7,370.42	Si
4	15/08/2018	220.64	283.46	30.46	3.31	537.88	7,149.78	Si
5	15/09/2018	230.04	274.98	29.55	3.31	537.88	6,919.73	Si
6	15/10/2018	249.61	257.39	27.68	3.20	537.88	6,670.12	Si
7	15/11/2018	250.47	256.53	27.57	3.31	537.88	6,419.65	Si
8	15/12/2018	270.21	238.79	25.68	3.20	537.88	6,149.43	Si
9	15/01/2019	272.65	236.51	25.42	3.31	537.88	5,876.78	Si
10	28/01/2019	1,078.66	93.75	24.29	3.31	1,200.00	4,798.12	Si
11	15/03/2019	233.05	276.36	19.87	2.99	532.27	4,565.07	Pendiente
12	15/04/2019	332.35	175.57	21.04	3.31	532.27	4,232.72	Pendiente
13	15/05/2019	352.60	157.44	19.03	3.20	532.27	3,880.12	Pendiente
14	15/06/2019	361.53	149.23	18.21	3.31	532.27	3,518.60	Pendiente
15	15/07/2019	382.02	130.88	16.17	3.20	532.27	3,136.58	Pendiente
16	15/08/2019	393.20	120.63	15.13	3.31	532.27	2,743.39	Pendiente
17	15/09/2019	409.94	105.51	13.51	3.31	532.27	2,333.45	Pendiente
18	15/10/2019	430.84	86.80	11.43	3.20	532.27	1,902.61	Pendiente
19	15/11/2019	445.75	73.17	10.03	3.31	532.27	1,456.85	Pendiente
20	15/12/2019	466.95	54.19	7.93	3.20	532.27	989.90	Pendiente
21	15/01/2020	484.63	38.07	6.26	3.31	532.27	505.27	Pendiente
22	15/02/2020	505.27	19.43	4.26	3.31	532.27	0.00	Pendiente

3.2.3. Caso de Pago Anticipado Total

Un pago anticipado total es aquel cuando el cliente realiza el pago total del préstamo otorgado para su cancelación.

- Cálculo del pago para la cancelación del préstamo.

Considerando el ejemplo inicial se tiene el cronograma del cliente XYZ a fecha 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Asistencia Medicas	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018						**8,000.00**	
1	15/05/2018	205.11	297.57	32.00	3.20	537.88	7,794.89	Si
2	15/06/2018	202.57	299.79	32.22	3.31	537.88	7,592.32	Si
3	15/07/2018	221.90	282.41	30.37	3.20	537.88	7,370.42	Si
4	15/08/2018	220.64	283.46	30.46	3.31	537.88	7,149.78	Si
5	15/09/2018	230.04	274.98	29.55	3.31	537.88	6,919.73	Si
6	15/10/2018	249.61	257.39	27.68	3.20	537.88	6,670.12	Si
7	15/11/2018	250.47	256.53	27.57	3.31	537.88	6,419.65	Si
8	15/12/2018	270.21	238.79	25.68	3.20	537.88	6,149.43	Si
9	15/01/2019	272.65	236.51	25.42	3.31	537.88	5,876.78	Si
10	15/02/2019	284.26	226.02	24.29	3.31	537.88	5,592.52	Pendiente
11	15/03/2019	320.10	193.92	20.88	2.99	537.88	5,272.42	Pendiente
12	15/04/2019	310.01	202.78	21.79	3.31	537.88	4,962.41	Pendiente
13	15/05/2019	330.25	184.58	19.85	3.20	537.88	4,632.17	Pendiente
14	15/06/2019	337.28	178.15	19.15	3.31	537.88	4,294.89	Pendiente
15	15/07/2019	357.75	159.75	17.18	3.20	537.88	3,937.14	Pendiente
16	15/08/2019	366.88	151.42	16.27	3.31	537.88	3,570.27	Pendiente
17	15/09/2019	382.51	137.31	14.76	3.31	537.88	3,187.76	Pendiente
18	15/10/2019	403.36	118.57	12.75	3.20	537.88	2,784.40	Pendiente
19	15/11/2019	415.98	107.09	11.51	3.31	537.88	2,368.43	Pendiente
20	15/12/2019	437.11	88.10	9.47	3.20	537.88	1,931.32	Pendiente
21	15/01/2020	452.31	74.28	7.98	3.31	537.88	1,479.00	Pendiente
22	15/02/2020	471.58	56.88	6.11	3.31	537.88	1,007.43	Pendiente
23	15/03/2020	494.69	36.20	3.90	3.09	537.88	512.73	Pendiente
24	15/04/2020	512.73	19.72	2.12	3.31	537.88	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/ 5,876.78, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$I = MD_t * i_n \rightarrow MD_t * ((1 + TED)^n - 1)$$

$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$
$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$
$MD = Monto\ de\ Deuda$
$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$I = 5,876.78 * ((1 + 0.1218\%)^{13} - 1) = S/\ 93.75$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Seguro de desgravamen (SD) + Asistencia Medicas

$$SD = S/\ 27.60$$

Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	5,876.78
Importe de Seguro Desgravamen	24.29
Asistencia Medicas	3.31
Interés Compensatorio	93.75
I.T.F	0.30
Abono	**5,998.42**
Capital Pendiente	5,876.78
Amortización de Capital	-5,876.78
Nuevo Saldo Pendiente	**0.00**

Siendo el pago total a realizar de S/ 5,998.42, con el cual queda cancelado el préstamo.

3.2.4. EN SITUACIÓN DE INCUMPLIMIENTO

Si el préstamo cae en situación de incumpliendo o atraso se aplica intereses moratorios sobre monto de la cuota vencida. El monto pendiente de pago seguirá generando intereses compensatorios.

3.2.4.1. Formulas en situación de incumplimiento.

- **Tasa Moratoria Nominal ANUAL (TMNA)**

$$TMNA_{max} = \left((1 + TMIC * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360$$
$$= \left((1 + 114.68\% * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360 = 0.0441\% * 360$$
$$TMNA_{max} = 15.88\%$$

Donde TMIC = Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP

- **Cuota Con Atraso**

$$Cuota\ Con\ Atraso = Cuota + (MDC_t + I_t) * ((1 + TED)^d - 1) + MDC_t * (TMNA_{max} * \frac{d}{360})$$

Donde TED = Tasa Efectiva Diaria
$TMNA_{max}$ = Tasa Moratoria Nonaminal Anual
$MDC = Monto\ de\ Deuda\ Capital\ de\ la\ Cuota\ Atrasada$
$I = Intereses\ de\ Cuota\ Atrasada$
t = Periodo donde se encuentra la deuda
d = dias de atraso o incumpliento

Si el préstamo del **cliente "XYZ"** se atrasa 5 días en la primera cuota tendría que pagar según tarifario:

$$Cuota\ Con\ Atraso = 537.88 + (205.11 + 297.57) * ((1 + 0.1218\%)^5 - 1) + 205.11 * (15.81\% * \frac{5}{360})$$

$$Cuota\ Con\ Atraso = 541.40$$

3.3. Caso Práctico de Aplicación de Fórmulas con Devolución de Seguro*

*El costo del seguro de desgravamen indicado en este documento aplica únicamente si el cliente opta por contratarlo. En ese caso, dicho seguro se convierte en una condición esencial

para la contratación del préstamo y está sujeto a las disposiciones establecidas en el contrato de préstamo correspondiente.

Datos del préstamo de un **cliente "XYZ"** para el ejemplo práctico con devolución de seguro esta clase de préstamos tienen la condición que sus plazos son mayores o iguales a 24 meses.

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	¿?
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.718%
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	8/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	553.90

3.3.1 Aplicación de las fórmulas

Para efectos prácticos los resultados están redondeados con 4 decimales:

- ✓ Cálculo del TED:

$$\boldsymbol{TED = (1 + TEA)^{(\frac{1}{360})} - 1 \ldots (A)}$$

Reemplazando en *(A)*:

$$\boldsymbol{TED = (1 + 55.0\%)^{(\frac{1}{360})} - 1 \rightarrow 0.1218\%}$$

- ✓ Cálculo del TDSD:

$$\boldsymbol{TDSD = \frac{TMSD}{30} \ldots (A1)}$$

Reemplazando en *(A1)*:

$$\boldsymbol{TDSD = \frac{0.718\%}{30} \rightarrow 0.0239\%}$$

- ✓ Cálculo del Tasa Diaria (TD):

$$TD = TED + TDSD = 0.1457\%$$

✓ Cálculo de la Cuota del préstamo:

Se requiere calcular los factores y tener los días transcurridos desde el desembolso por cada fecha de pago:

Nro. Cuota (t)	Fecha Pago	Periodo (Días)	Periodo Acum. (Días)
Des	15/04/2018		
1	15/05/2018	30	30
2	15/06/2018	31	61
3	15/07/2018	30	91
4	15/08/2018	31	122
5	15/09/2018	31	153
6	15/10/2018	30	183
7	15/11/2018	31	214
8	15/12/2018	30	244
9	15/01/2019	31	275
10	15/02/2019	31	306
11	15/03/2019	28	334
12	15/04/2019	31	365
13	15/05/2019	30	395
14	15/06/2019	31	426
15	15/07/2019	30	456
16	15/08/2019	31	487
17	15/09/2019	31	518
18	15/10/2019	30	548
19	15/11/2019	31	579
20	15/12/2019	30	609
21	15/01/2020	31	640
22	15/02/2020	31	671
23	15/03/2020	29	700
24	15/04/2020	31	731

$$VC = \frac{MP}{FA} \dots (C)$$

$$FA = \sum_{1}^{24} \frac{1}{(1 + 0.1218\% + 0.0239\%)^{DA}} = 14.44$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{8,000.00}{14.44} = 553.90$$

- ✓ Intereses compensatorios:

$$Intereses = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1) = \cdots . (D)$$

Reemplazando en (D):

$$Intereses = 8,000.00 * ((1 + 0.1218\%)^{30} - 1) = 297.57$$

- ✓ Seguro de Desgravamen:

$$Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe \ldots . (E)$$

Reemplazando en (E):

$$Seguro\ desgravamen = 8,000.00 * 0.0239\% * 30 = 57.44$$

- ✓ Desagregado de la Cuota del préstamo para el cálculo de la amortización:

$$Amortización\ Capital = VC - Intereses - Seg.desgravamen \ldots (F)$$

$$Amortización\ Capital = 197.27$$

Luego de desagregar los factores de las cuotas se genera el cronograma de pagos para cada mes. A continuación, el ejemplo.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018					**8,000.00**
1	15/05/2018	198.89	297.57	57.44	553.90	7,801.11
2	15/06/2018	195.99	300.03	57.88	553.90	7,605.12

3	15/07/2018	216.41	282.88	54.60	553.90	7,388.71
4	15/08/2018	214.91	284.17	54.82	553.90	7,173.80
5	15/09/2018	224.77	275.90	53.22	553.90	6,949.03
6	15/10/2018	245.53	258.48	49.89	553.90	6,703.50
7	15/11/2018	246.35	257.82	49.74	553.90	6,457.15
8	15/12/2018	267.35	240.18	46.36	553.90	6,189.80
9	15/01/2019	269.92	238.06	45.92	553.90	5,919.88
10	15/02/2019	282.30	227.68	43.92	553.90	5,637.58
11	15/03/2019	320.64	195.48	37.78	553.90	5,316.94
12	15/04/2019	309.96	204.49	39.45	553.90	5,006.98
13	15/05/2019	331.71	186.24	35.95	553.90	4,675.27
14	15/06/2019	339.40	179.81	34.69	553.90	4,335.87
15	15/07/2019	361.49	161.28	31.13	553.90	3,974.38
16	15/08/2019	371.56	152.85	29.49	553.90	3,602.82
17	15/09/2019	388.60	138.56	26.73	553.90	3,214.22
18	15/10/2019	411.26	119.56	23.08	553.90	2,802.95
19	15/11/2019	425.30	107.80	20.80	553.90	2,377.65
20	15/12/2019	448.39	88.44	17.07	553.90	1,929.26
21	15/01/2020	465.39	74.20	14.31	553.90	1,463.88
22	15/02/2020	486.74	56.30	10.86	553.90	977.14
23	15/03/2020	512.00	35.11	6.78	553.90	465.14
24	15/04/2020	532.56	17.89	3.45	553.90	-67.42

En la primera iteración, se observa que el saldo final asciende a S/ -67.42 soles lo cual es diferente a cero. Para corregir esto, se trae ese valor en exceso del último periodo a valor presente y se ajusta en la cuota.

- Se calcula el valor de actualización:

$$FVAS = (1 + 0.1218\% + 0.0239\%)^{731} = 2.90$$

- Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\text{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-67.42}{2.90} = -23.1512$$

- Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado1 = 8,000.00 - 23.2512 = 7,976.7488$$

- Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado1}{FA}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{7,976.7488}{14.44} = S./\ 552.2890$$

En este caso ajustado el nuevo cronograma y cuota serán:

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55%
TCEA	¿?
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.718%
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	8/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	552.29

En donde la cuota ajustada es de 552.29 soles (realizando los pasos anteriores).

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018					**8,000.00**
1	15/05/2018	197.28	297.57	57.44	552.29	7,802.72
2	15/06/2018	194.31	300.09	57.89	552.29	7,608.41
3	15/07/2018	214.66	283.01	54.63	552.29	7,393.76
4	15/08/2018	213.07	284.36	54.86	552.29	7,180.69
5	15/09/2018	222.85	276.17	53.28	552.29	6,957.84
6	15/10/2018	243.53	258.81	49.96	552.29	6,714.32
7	15/11/2018	244.24	258.23	49.82	552.29	6,470.08
8	15/12/2018	265.17	240.66	46.46	552.29	6,204.91
9	15/01/2019	267.61	238.64	46.04	552.29	5,937.29
10	15/02/2019	279.89	228.35	44.05	552.29	5,657.40
11	15/03/2019	318.21	196.17	37.91	552.29	5,339.19
12	15/04/2019	307.33	205.34	39.61	552.29	5,031.86
13	15/05/2019	328.99	187.17	36.13	552.29	4,702.86
14	15/06/2019	336.53	180.87	34.89	552.29	4,366.34
15	15/07/2019	358.53	162.41	31.35	552.29	4,007.81

16	15/08/2019	368.41	154.14	29.74	552.29	3,639.40
17	15/09/2019	385.32	139.97	27.00	552.29	3,254.08
18	15/10/2019	407.88	121.04	23.36	552.29	2,846.20
19	15/11/2019	421.71	109.46	21.12	552.29	2,424.49
20	15/12/2019	444.70	90.18	17.41	552.29	1,979.79
21	15/01/2020	461.46	76.14	14.69	552.29	1,518.33
22	15/02/2020	482.63	58.39	11.26	552.29	1,035.70
23	15/03/2020	507.88	37.22	7.19	552.29	527.82
24	15/04/2020	528.07	20.30	3.92	552.29	-0.256

En la Segunda iteración, se observa que el saldo final asciende a S/ -0.256 soles lo cual es diferente a cero. Se repetirá el proceso anterior para calcular la cuota ajusta.

- Se calcula el valor de actualización:

$$\boldsymbol{FVAS = (1 + 0.1218\% + 0.0239\%)^{731} = 2.90}$$

- Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\textbf{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-0.256}{2.90} = -0.0833$$

- Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado2 = 8{,}000.00 - 23.2512 - 0.0833 = 7{,}976.6605}$$

- Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$\boldsymbol{VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado2}{FA}}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$\boldsymbol{Valor\ Cuota = \frac{7{,}976.6605}{14.44} = S./\ 552.2829}$$

Este proceso se repite varias veces hasta que todas las cuotas sean constantes en todos los periodos (iteración número 6).

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018					**8,000.00**
1	15/05/2018	197.27	297.57	57.44	552.28	7,802.73
2	15/06/2018	194.30	300.09	57.89	552.28	7,608.43
3	15/07/2018	214.65	283.01	54.63	552.28	7,393.78
4	15/08/2018	213.06	284.36	54.86	552.28	7,180.72

5	15/09/2018	222.84	276.17	53.28	552.28	6,957.88
6	15/10/2018	243.52	258.81	49.96	552.28	6,714.36
7	15/11/2018	244.23	258.23	49.82	552.28	6,470.13
8	15/12/2018	265.16	240.66	46.46	552.28	6,204.96
9	15/01/2019	267.60	238.64	46.04	552.28	5,937.36
10	15/02/2019	279.88	228.35	44.05	552.28	5,657.48
11	15/03/2019	318.20	196.17	37.91	552.28	5,339.27
12	15/04/2019	307.32	205.35	39.61	552.28	5,031.95
13	15/05/2019	328.98	187.17	36.13	552.28	4,702.97
14	15/06/2019	336.51	180.88	34.89	552.28	4,366.45
15	15/07/2019	358.52	162.42	31.35	552.28	4,007.94
16	15/08/2019	368.40	154.14	29.74	552.28	3,639.54
17	15/09/2019	385.30	139.98	27.00	552.28	3,254.23
18	15/10/2019	407.87	121.05	23.37	552.28	2,846.36
19	15/11/2019	421.69	109.47	21.12	552.28	2,424.67
20	15/12/2019	444.69	90.19	17.41	552.28	1,979.98
21	15/01/2020	461.44	76.15	14.69	552.28	1,518.54
22	15/02/2020	482.61	58.40	11.27	552.28	1,035.92
23	15/03/2020	507.87	37.23	7.19	552.28	528.06
24	15/04/2020	528.06	20.31	3.92	552.28	0.00

Cronograma Final

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	55.0%
TCEA	68.37%
Factor Seguro de Desgravamen Sin Devolución	0.718%
ITF	0.005%
Fecha Desembolso	8/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	552.28

Este proceso concluye en la iteración número 6.

- La tasa del costo efectivo anual **(TCEA)** del préstamo, la obtenemos de la siguiente manera:

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1 + TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

Reemplazando valores:

$$8,000.00 = \left(\frac{1}{(1 + TCED)^{30}} + \frac{1}{(1 + TCED)^{61}} + \cdots + \frac{1}{(1 + TCED)^{731}}\right) * 552.28$$

$$TCED = 0.1448\%$$

- Se anualiza la TCED para obtener TCEA:

$$TCEA = (1 + 0.1448\%)^{360} - 1 \rightarrow 68.37\%$$

3.3.2 Caso de Pago Anticipado Parcial

Un pago anticipado parcial se define como aquel pago que se realiza con el fin de reducir la cuota o el plazo del préstamo, cuyo monto mínimo a pagar es el valor superior al de 2 cuotas. Asimismo, el préstamo no deberá contar con cuotas pendientes de pago (Cuotas atrasadas).

En este ejemplo el **cliente "XYZ"** (Se ha considerado la información del ejemplo anterior) ya tiene cancelado las 9 primeras cuotas y va a realizar un pago el 28/01/2019 del valor de S/ 1,200.00, el cliente tiene 2 opciones reducir cuota o reducir el plazo del préstamo. Como el monto a pagar es superior a 2 cuotas (**1,200.00** > 2*552.28 = **1,104.56**) se le indica las siguientes opciones:

✓ Pago para reducción de cuota o reducción de plazo

El cronograma del cliente XYZ es el siguiente al 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	197.27	297.57	57.44	552.28	7,802.73	Si
2	15/06/2018	194.30	300.09	57.89	552.28	7,608.43	Si
3	15/07/2018	214.65	283.01	54.63	552.28	7,393.78	Si
4	15/08/2018	213.06	284.36	54.86	552.28	7,180.72	Si
5	15/09/2018	222.84	276.17	53.28	552.28	6,957.88	Si
6	15/10/2018	243.52	258.81	49.96	552.28	6,714.36	Si
7	15/11/2018	244.23	258.23	49.82	552.28	6,470.13	Si
8	15/12/2018	265.16	240.66	46.46	552.28	6,204.96	Si
9	15/01/2019	267.60	238.64	46.04	552.28	5,937.36	Si
10	15/02/2019	279.88	228.35	44.05	552.28	5,657.48	Pendiente

11	15/03/2019	318.20	196.17	37.91	552.28	5,339.27	Pendiente
12	15/04/2019	307.32	205.35	39.61	552.28	5,031.95	Pendiente
13	15/05/2019	328.98	187.17	36.13	552.28	4,702.97	Pendiente
14	15/06/2019	336.51	180.88	34.89	552.28	4,366.45	Pendiente
15	15/07/2019	358.52	162.42	31.35	552.28	4,007.94	Pendiente
16	15/08/2019	368.40	154.14	29.74	552.28	3,639.54	Pendiente
17	15/09/2019	385.30	139.98	27.00	552.28	3,254.23	Pendiente
18	15/10/2019	407.87	121.05	23.37	552.28	2,846.36	Pendiente
19	15/11/2019	421.69	109.47	21.12	552.28	2,424.67	Pendiente
20	15/12/2019	444.69	90.19	17.41	552.28	1,979.98	Pendiente
21	15/01/2020	461.44	76.15	14.69	552.28	1,518.54	Pendiente
22	15/02/2020	482.61	58.40	11.27	552.28	1,035.92	Pendiente
23	15/03/2020	507.87	37.23	7.19	552.28	528.06	Pendiente
24	15/04/2020	528.06	20.31	3.92	552.28	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/ 5,937.36, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \rightarrow MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$\boldsymbol{I = 5,937.36 * ((1 + 0.1218)^{13} - 1) = S/\ 94.71}$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Seguro de desgravamen (SD)

$$SD = S/\,44.05$$

- Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	1,061.18
Importe de Seguro Desgravamen	44.05
Interés Compensatorio	94.71
I.T.F	0.06
Abono	**1,200.00**
Capital Pendiente	5,937.36
Amortización de Capital	-1,061.18
Nuevo Saldo Pendiente	**4,876.18**

Con el nuevo saldo calculado, se construirá el nuevo cronograma con los pasos realizados en el ejemplo anterior, en función de lo que cliente elija: reducir la cuota o el plazo.

Si el cliente elige la opción reducir el valor de la cuota el cronograma vendría ser el siguiente.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	197.27	297.57	57.44	552.28	7,802.73	Si
2	15/06/2018	194.30	300.09	57.89	552.28	7,608.43	Si
3	15/07/2018	214.65	283.01	54.63	552.28	7,393.78	Si
4	15/08/2018	213.06	284.36	54.86	552.28	7,180.72	Si
5	15/09/2018	222.84	276.17	53.28	552.28	6,957.88	Si
6	15/10/2018	243.52	258.81	49.96	552.28	6,714.36	Si
7	15/11/2018	244.23	258.23	49.82	552.28	6,470.13	Si

8	15/12/2018	265.16	240.66	46.46	552.28	6,204.96	Si
9	15/01/2019	267.60	238.64	46.04	552.28	5,937.36	Si
10	28/01/2019	1,061.18	94.71	44.05	1,200.00	4,876.18	Si
11	15/03/2019	172.96	280.85	32.68	486.49	4,703.22	Pendiente
12	15/04/2019	270.71	180.88	34.89	486.49	4,432.51	Pendiente
13	15/05/2019	289.79	164.87	31.83	486.49	4,142.72	Pendiente
14	15/06/2019	296.43	159.33	30.74	486.49	3,846.29	Pendiente
15	15/07/2019	315.81	143.07	27.62	486.49	3,530.48	Pendiente
16	15/08/2019	324.52	135.78	26.19	486.49	3,205.97	Pendiente
17	15/09/2019	339.40	123.30	23.79	486.49	2,866.56	Pendiente
18	15/10/2019	359.28	106.63	20.58	486.49	2,507.28	Pendiente
19	15/11/2019	371.46	96.43	18.60	486.49	2,135.82	Pendiente
20	15/12/2019	391.71	79.44	15.34	486.49	1,744.11	Pendiente
21	15/01/2020	406.47	67.08	12.94	486.49	1,337.64	Pendiente
22	15/02/2020	425.12	51.45	9.92	486.49	912.52	Pendiente
23	15/03/2020	447.37	32.79	6.33	486.49	465.15	Pendiente
24	15/04/2020	465.15	17.89	3.45	486.49	0.00	Pendiente

En la opción de reducir el plazo del préstamo, el cliente reducirá 2 cuotas de su cronograma este vendría ser el siguiente

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	197.27	297.57	57.44	552.28	7,802.73	Si
2	15/06/2018	194.30	300.09	57.89	552.28	7,608.43	Si
3	15/07/2018	214.65	283.01	54.63	552.28	7,393.78	Si
4	15/08/2018	213.06	284.36	54.86	552.28	7,180.72	Si
5	15/09/2018	222.84	276.17	53.28	552.28	6,957.88	Si
6	15/10/2018	243.52	258.81	49.96	552.28	6,714.36	Si
7	15/11/2018	244.23	258.23	49.82	552.28	6,470.13	Si
8	15/12/2018	265.16	240.66	46.46	552.28	6,204.96	Si
9	15/01/2019	267.60	238.64	46.04	552.28	5,937.36	Si
10	28/01/2019	1,061.18	94.71	44.05	1,200.00	4,876.18	Si
11	15/03/2019	231.84	280.85	32.68	545.37	4,644.34	Pendiente
12	15/04/2019	332.30	178.62	34.46	545.37	4,312.04	Pendiente
13	15/05/2019	354.02	160.39	30.96	545.37	3,958.02	Pendiente
14	15/06/2019	363.78	152.22	29.37	545.37	3,594.23	Pendiente
15	15/07/2019	385.88	133.69	25.81	545.37	3,208.36	Pendiente
16	15/08/2019	398.18	123.39	23.80	545.37	2,810.18	Pendiente
17	15/09/2019	416.45	108.08	20.85	545.37	2,393.74	Pendiente

18	15/10/2019	439.15	89.04	17.19	545.37	1,954.59	Pendiente
19	15/11/2019	455.70	75.17	14.50	545.37	1,498.89	Pendiente
20	15/12/2019	478.86	55.75	10.76	545.37	1,020.03	Pendiente
21	15/01/2020	498.58	39.23	7.57	545.37	521.45	Pendiente
22	15/02/2020	521.45	20.05	3.87	545.37	0.00	Pendiente

3.3.3 Caso de Pago Anticipado Total

Un pago anticipado total es aquel cuando el cliente realiza el pago total del préstamo otorgado para su cancelación.

✓ Cálculo del pago para la cancelación del préstamo.

Considerando el ejemplo inicial se tiene el cronograma del cliente XYZ a fecha 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	197.27	297.57	57.44	552.28	7,802.73	Si
2	15/06/2018	194.30	300.09	57.89	552.28	7,608.43	Si
3	15/07/2018	214.65	283.01	54.63	552.28	7,393.78	Si
4	15/08/2018	213.06	284.36	54.86	552.28	7,180.72	Si
5	15/09/2018	222.84	276.17	53.28	552.28	6,957.88	Si
6	15/10/2018	243.52	258.81	49.96	552.28	6,714.36	Si
7	15/11/2018	244.23	258.23	49.82	552.28	6,470.13	Si
8	15/12/2018	265.16	240.66	46.46	552.28	6,204.96	Si
9	15/01/2019	267.60	238.64	46.04	552.28	5,937.36	Si
10	15/02/2019	279.88	228.35	44.05	552.28	5,657.48	Pendiente
11	15/03/2019	318.20	196.17	37.91	552.28	5,339.27	Pendiente
12	15/04/2019	307.32	205.35	39.61	552.28	5,031.95	Pendiente
13	15/05/2019	328.98	187.17	36.13	552.28	4,702.97	Pendiente
14	15/06/2019	336.51	180.88	34.89	552.28	4,366.45	Pendiente
15	15/07/2019	358.52	162.42	31.35	552.28	4,007.94	Pendiente
16	15/08/2019	368.40	154.14	29.74	552.28	3,639.54	Pendiente
17	15/09/2019	385.30	139.98	27.00	552.28	3,254.23	Pendiente
18	15/10/2019	407.87	121.05	23.37	552.28	2,846.36	Pendiente
19	15/11/2019	421.69	109.47	21.12	552.28	2,424.67	Pendiente
20	15/12/2019	444.69	90.19	17.41	552.28	1,979.98	Pendiente
21	15/01/2020	461.44	76.15	14.69	552.28	1,518.54	Pendiente
22	15/02/2020	482.61	58.40	11.27	552.28	1,035.92	Pendiente

23	15/03/2020	507.87	37.23	7.19	552.28	528.06	Pendiente
24	15/04/2020	528.06	20.31	3.92	552.28	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/ 5,937.36, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \ \rightarrow \ MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$\boldsymbol{I = 5,937.36 * ((1 + 0.1218)^{13} - 1) = S/\ 94.71}$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Seguro de desgravamen (SD)

$$SD = S/\ 44.05$$

- Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	5,937.36

Importe de Seguro Desgravamen	44.05
Interés Compensatorio	94.71
I.T.F	0.30
Abono	**6,076.42**
Capital Pendiente	5,937.36
Amortización de Capital	-5,937.36
Nuevo Saldo Pendiente	**0.00**

Siendo el pago total a realizar de S/ 6,076.42, con el cual queda cancelado el préstamo.

3.3.4 EN SITUACIÓN DE INCUMPLIMIENTO

Si el préstamo cae en situación de incumpliendo o atraso se aplica intereses moratorios sobre monto de la cuota vencida. El monto pendiente de pago seguirá generando intereses compensatorios.

3.3.4.1 Formulas en situación de incumplimiento.

- **Tasa Moratoria Nominal ANUAL (TMNA)**

$$TMNA_{max} = \left((1 + TMIC * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360$$

$$= \left((1 + 114.68\% * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360 = 0.0441\% * 360$$

$$TMNA_{max} = 15.88\%$$

Donde TMIC = Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP

- **Cuota Con Atraso**

$$Cuota\ Con\ Atraso = Cuota + (MDC_t + I_t) * ((1 + TED)^d - 1) + MDC_t * (TMNA_{max} * \frac{d}{360})$$

Donde TED = Tasa Efectiva Diaria
$TMNA_{max}$ = Tasa Moratoria Nonaminal Anual
$MDC =$ *Monto de Deuda Capital de la Cuota Atrasada*
$I =$ *Intereses de Cuota Atrasada*
t = Periodo donde se encuentra la deuda
d = dias de atraso o incumpliento

Si el préstamo del **cliente "XYZ"** se atrasa 5 días en la primera cuota tendría que pagar según tarifario:

$$Cuota\ Con\ Atraso = 552.28 + (197.27+) * ((1 + 0.1218\%)^5 - 1) + 197.27 * (15.81\% * \frac{5}{360})$$

$$Cuota\ Con\ Atraso = 555.74$$

3.4 Caso Práctico de Aplicación de Fórmulas sin Seguro de Desgravamen

*El costo del seguro de desgravamen indicado en este documento aplica únicamente si el cliente opta por contratarlo. En ese caso, dicho seguro se convierte en una condición esencial para la contratación del préstamo y está sujeto a las disposiciones establecidas en el contrato de préstamo correspondiente.

Datos del préstamo de un **cliente "XYZ"** para el ejemplo práctico sin Seguro de Desgravamen.

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	65%
TCEA	??
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.00%
ITF	0.01%
Fecha Desembolso	15/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	542.49

3.4.1 Aplicación de las fórmulas

Para efectos prácticos los resultados están redondeados con 4 decimales:

✓ Cálculo del TED:

$$TED = (1 + TEA)^{(\frac{1}{360})} - 1 \dots (A)$$

Reemplazando en *(A)*:

$$TED = (1 + 85\%)^{(\frac{1}{360})} - 1 \rightarrow 0.1392\%$$

✓ Cálculo de la Cuota del préstamo:

Se requiere calcular los factores y tener los días transcurridos desde el desembolso por cada fecha de pago:

Nro. Cuota (t)	Fecha Pago	Periodo (Días)	Periodo Acum. (Días)
Des	15/04/2018		
1	15/05/2018	30	30
2	15/06/2018	31	61
3	15/07/2018	30	91
4	15/08/2018	31	122
5	15/09/2018	31	153
6	15/10/2018	30	183
7	15/11/2018	31	214
8	15/12/2018	30	244
9	15/01/2019	31	275
10	15/02/2019	31	306
11	15/03/2019	28	334
12	15/04/2019	31	365
13	15/05/2019	30	395
14	15/06/2019	31	426
15	15/07/2019	30	456
16	15/08/2019	31	487
17	15/09/2019	31	518
18	15/10/2019	30	548
19	15/11/2019	31	579
20	15/12/2019	30	609
21	15/01/2020	31	640
22	15/02/2020	31	671
23	15/03/2020	29	700
24	15/04/2020	31	731

$$VC = \frac{MP}{FA} \dots (C)$$

$$FA = \sum_{1}^{24} \frac{1}{(1 + 0.1392\%)^{DA}} = 14.75$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = \frac{8,000.00}{14.75} = 542.49$$

✓ Intereses compensatorios:

$$Intereses\ = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1) = \cdots .(D)$$

Reemplazando en (D):

$$Intereses\ = 8,000.00 * ((1 + 0.1392\%)^{30} - 1) = 340.91$$

✓ Desagregado de la Cuota del préstamo para el cálculo de la amortización:

$$Amortización\ Capital = VC - Intereses\ \ldots (F)$$

$$Amortización\ Capital = 201.57$$

Luego de desagregar los factores de las cuotas se genera el cronograma de pagos para cada mes. A continuación, el ejemplo.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda
0	15/04/2018					**8,000.00**
1	15/05/2018	201.57	340.91	-	542.49	7,798.43
2	15/06/2018	198.84	343.64	-	542.49	7,599.58
3	15/07/2018	218.64	323.85	-	542.49	7,380.95
4	15/08/2018	217.24	325.25	-	542.49	7,163.71
5	15/09/2018	226.81	315.67	-	542.49	6,936.90
6	15/10/2018	246.88	295.61	-	542.49	6,690.02
7	15/11/2018	247.69	294.80	-	542.49	6,442.34
8	15/12/2018	267.95	274.54	-	542.49	6,174.38
9	15/01/2019	270.41	272.08	-	542.49	5,903.98
10	15/02/2019	282.32	260.16	-	542.49	5,621.65
11	15/03/2019	319.21	223.28	-	542.49	5,302.45
12	15/04/2019	308.83	233.66	-	542.49	4,993.62
13	15/05/2019	329.69	212.80	-	542.49	4,663.93
14	15/06/2019	336.97	205.52	-	542.49	4,326.96
15	15/07/2019	358.10	184.39	-	542.49	3,968.87
16	15/08/2019	367.60	174.89	-	542.49	3,601.27
17	15/09/2019	383.79	158.69	-	542.49	3,217.48
18	15/10/2019	405.38	137.11	-	542.49	2,812.10

19	15/11/2019	418.57	123.92	-	542.49	2,393.53
20	15/12/2019	440.49	102.00	-	542.49	1,953.04
21	15/01/2020	456.42	86.06	-	542.49	1,496.62
22	15/02/2020	476.54	65.95	-	542.49	1,020.08
23	15/03/2020	500.49	41.99	-	542.49	519.59
24	15/04/2020	519.59	22.90	-	542.49	0.00

Cronograma Final

Monto de Préstamo	**8,000.00**
Plazo	24 Meses
TEA	65%
TCEA	65%
Factor Seguro de Desgravamen Mensual	0.00%
ITF	0.01%
Fecha Desembolso	15/04/2018
Periodo de Pago	Fecha Fija
Fecha de pagos	Días 15
Cuota	542.49

- La tasa del costo efectivo anual **(TCEA)** del préstamo, la obtenemos de la siguiente manera:

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1+TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

Reemplazando valores:

$$8{,}000.00 = \left(\frac{1}{(1+TCED)^{30}} + \frac{1}{(1+TCED)^{61}} + \cdots + \frac{1}{(1+TCED)^{731}}\right) * 542.49$$

$$TCED = 0.1392\%$$

- Se anualiza la TCED para obtener TCEA:

$$TCEA = (1 + 0.1392\%)^{360} - 1 \rightarrow 65.00\%$$

3.4.2 Caso de Pago Anticipado Parcial

Un pago anticipado parcial se define como aquel pago que se realiza con el fin de reducir la cuota o el plazo del préstamo, cuyo monto mínimo a pagar es el valor superior al de 2 cuotas. Asimismo, el préstamo no deberá contar con cuotas pendientes de pago (Cuotas atrasadas).

En este ejemplo el **cliente "XYZ"** (Se ha considerado la información del ejemplo anterior) ya tiene cancelado las 9 primeras cuotas y va a realizar un pago el 28/01/2019 del valor de S/ 1,200.00, el cliente tiene 2 opciones reducir cuota o reducir el plazo del préstamo. Como el monto a pagar es superior a 2 cuotas (**1,200.00** > 2*542.49 = **1,084.98**) se le indica las siguientes opciones:

✓ Pago para reducción de cuota o reducción de plazo

El cronograma del cliente XYZ es el siguiente al 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	201.57	340.91	-	542.49	7,798.43	Si
2	15/06/2018	198.84	343.64	-	542.49	7,599.58	Si
3	15/07/2018	218.64	323.85	-	542.49	7,380.95	Si
4	15/08/2018	217.24	325.25	-	542.49	7,163.71	Si
5	15/09/2018	226.81	315.67	-	542.49	6,936.90	Si
6	15/10/2018	246.88	295.61	-	542.49	6,690.02	Si
7	15/11/2018	247.69	294.80	-	542.49	6,442.34	Si
8	15/12/2018	267.95	274.54	-	542.49	6,174.38	Si
9	15/01/2019	270.41	272.08	-	542.49	5,903.98	Si
10	15/02/2019	282.32	260.16	-	542.49	5,621.65	Pendiente
11	15/03/2019	319.21	223.28	-	542.49	5,302.45	Pendiente
12	15/04/2019	308.83	233.66	-	542.49	4,993.62	Pendiente
13	15/05/2019	329.69	212.80	-	542.49	4,663.93	Pendiente
14	15/06/2019	336.97	205.52	-	542.49	4,326.96	Pendiente
15	15/07/2019	358.10	184.39	-	542.49	3,968.87	Pendiente
16	15/08/2019	367.60	174.89	-	542.49	3,601.27	Pendiente
17	15/09/2019	383.79	158.69	-	542.49	3,217.48	Pendiente
18	15/10/2019	405.38	137.11	-	542.49	2,812.10	Pendiente
19	15/11/2019	418.57	123.92	-	542.49	2,393.53	Pendiente
20	15/12/2019	440.49	102.00	-	542.49	1,953.04	Pendiente
21	15/01/2020	456.42	86.06	-	542.49	1,496.62	Pendiente
22	15/02/2020	476.54	65.95	-	542.49	1,020.08	Pendiente
23	15/03/2020	500.49	41.99	-	542.49	519.59	Pendiente
24	15/04/2020	519.59	22.90	-	542.49	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de 5,903.98, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \rightarrow MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$
n=número de días de cuota

Remplazando

$$\boldsymbol{I = 5,903.98 * ((1 + 0.1392)^{13} - 1) = S/107.74}$$

- Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	1,092.20
Importe de Seguro Desgravamen	0.00
Interés Compensatorio	107.74
I.T.F	0.06
Abono	**1,200.00**
Capital Pendiente	5,903.98

Amortización de Capital	-1,092.20
Nuevo Saldo Pendiente	**4,811.77**

Con el nuevo saldo calculado, se construirá el nuevo cronograma con los pasos realizados en el ejemplo anterior, en función de lo que cliente elija: reducir la cuota o el plazo.

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	201.57	340.91	-	542.49	7,798.43	Si
2	15/06/2018	198.84	343.64	-	542.49	7,599.58	Si
3	15/07/2018	218.64	323.85	-	542.49	7,380.95	Si
4	15/08/2018	217.24	325.25	-	542.49	7,163.71	Si
5	15/09/2018	226.81	315.67	-	542.49	6,936.90	Si
6	15/10/2018	246.88	295.61	-	542.49	6,690.02	Si
7	15/11/2018	247.69	294.80	-	542.49	6,442.34	Si
8	15/12/2018	267.95	274.54	-	542.49	6,174.38	Si
9	15/01/2019	270.41	272.08	-	542.49	5,903.98	Si
10	28/01/2019	1,092.26	107.74	-	1,200.00	4,811.71	Si
11	15/03/2019	158.14	317.96	-	476.10	4,653.57	Pendiente
12	15/04/2019	271.04	205.06	-	476.10	4,382.53	Pendiente
13	15/05/2019	289.34	186.76	-	476.10	4,093.19	Pendiente
14	15/06/2019	295.73	180.37	-	476.10	3,797.46	Pendiente
15	15/07/2019	314.27	161.83	-	476.10	3,483.18	Pendiente
16	15/08/2019	322.61	153.49	-	476.10	3,160.57	Pendiente
17	15/09/2019	336.83	139.27	-	476.10	2,823.74	Pendiente
18	15/10/2019	355.77	120.33	-	476.10	2,467.97	Pendiente
19	15/11/2019	367.35	108.75	-	476.10	2,100.63	Pendiente
20	15/12/2019	386.58	89.52	-	476.10	1,714.04	Pendiente
21	15/01/2020	400.57	75.53	-	476.10	1,313.47	Pendiente
22	15/02/2020	418.22	57.88	-	476.10	895.25	Pendiente
23	15/03/2020	439.25	36.85	-	476.10	456.01	Pendiente
24	15/04/2020	456.01	20.09	-	476.10	0.00	Pendiente

En la opción de reducir el plazo del préstamo, el cliente reducirá 2 cuotas de su cronograma este vendría ser el siguiente

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	201.57	340.91	-	542.49	7,798.43	Si

2	15/06/2018	198.84	343.64	-	542.49	7,599.58	Si
3	15/07/2018	218.64	323.85	-	542.49	7,380.95	Si
4	15/08/2018	217.24	325.25	-	542.49	7,163.71	Si
5	15/09/2018	226.81	315.67	-	542.49	6,936.90	Si
6	15/10/2018	246.88	295.61	-	542.49	6,690.02	Si
7	15/11/2018	247.69	294.80	-	542.49	6,442.34	Si
8	15/12/2018	267.95	274.54	-	542.49	6,174.38	Si
9	15/01/2019	270.41	272.08	-	542.49	5,903.98	Si
10	28/01/2019	1,092.26	107.74	-	1,200.00	4,811.71	Si
11	15/03/2019	216.51	317.96	-	534.47	4,595.20	Pendiente
12	15/04/2019	331.98	202.49	-	534.47	4,263.22	Pendiente
13	15/05/2019	352.80	181.67	-	534.47	3,910.42	Pendiente
14	15/06/2019	362.16	172.32	-	534.47	3,548.27	Pendiente
15	15/07/2019	383.26	151.21	-	534.47	3,165.00	Pendiente
16	15/08/2019	395.00	139.47	-	534.47	2,770.00	Pendiente
17	15/09/2019	412.41	122.06	-	534.47	2,357.59	Pendiente
18	15/10/2019	434.00	100.47	-	534.47	1,923.59	Pendiente
19	15/11/2019	449.71	84.76	-	534.47	1,473.88	Pendiente
20	15/12/2019	471.66	62.81	-	534.47	1,002.22	Pendiente
21	15/01/2020	490.31	44.16	-	534.47	511.91	Pendiente
22	15/02/2020	511.91	22.56	-	534.47	0.00	Pendiente

3.4.3 Caso de Pago Anticipado Total

Un pago anticipado total es aquel cuando el cliente realiza el pago total del préstamo otorgado para su cancelación.

✓ Cálculo del pago para la cancelación del préstamo.

Considerando el ejemplo inicial se tiene el cronograma del cliente XYZ a fecha 28/01/2019:

Nro. Cuota (t)	Fecha	Amortización	Intereses	Desgravamen	Total a Pagar Cuota	Monto de Deuda	Pago
0	15/04/2018					**8,000.00**	
1	15/05/2018	201.57	340.91	-	542.49	7,798.43	Si
2	15/06/2018	198.84	343.64	-	542.49	7,599.58	Si
3	15/07/2018	218.64	323.85	-	542.49	7,380.95	Si
4	15/08/2018	217.24	325.25	-	542.49	7,163.71	Si

5	15/09/2018	226.81	315.67	-	542.49	6,936.90	Si
6	15/10/2018	246.88	295.61	-	542.49	6,690.02	Si
7	15/11/2018	247.69	294.80	-	542.49	6,442.34	Si
8	15/12/2018	267.95	274.54	-	542.49	6,174.38	Si
9	15/01/2019	270.41	272.08	-	542.49	5,903.98	Si
10	15/02/2019	282.32	260.16	-	542.49	5,621.65	Pendiente
11	15/03/2019	319.21	223.28	-	542.49	5,302.45	Pendiente
12	15/04/2019	308.83	233.66	-	542.49	4,993.62	Pendiente
13	15/05/2019	329.69	212.80	-	542.49	4,663.93	Pendiente
14	15/06/2019	336.97	205.52	-	542.49	4,326.96	Pendiente
15	15/07/2019	358.10	184.39	-	542.49	3,968.87	Pendiente
16	15/08/2019	367.60	174.89	-	542.49	3,601.27	Pendiente
17	15/09/2019	383.79	158.69	-	542.49	3,217.48	Pendiente
18	15/10/2019	405.38	137.11	-	542.49	2,812.10	Pendiente
19	15/11/2019	418.57	123.92	-	542.49	2,393.53	Pendiente
20	15/12/2019	440.49	102.00	-	542.49	1,953.04	Pendiente
21	15/01/2020	456.42	86.06	-	542.49	1,496.62	Pendiente
22	15/02/2020	476.54	65.95	-	542.49	1,020.08	Pendiente
23	15/03/2020	500.49	41.99	-	542.49	519.59	Pendiente
24	15/04/2020	519.59	22.90	-	542.49	0.00	Pendiente

Al 28/01/2019 el cliente cuenta con un saldo de S/. 5,903.98, sobre el cual se calculará el interés del periodo transcurrido desde la última fecha de vencimiento pagada hasta la fecha pago actual.

- Los días transcurridos vendrán a ser:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = F.Act.Pago - F.Ult.VenPag}$$

$$Donde \quad \boldsymbol{F.Act.Pago = Fecha\ actual\ de\ Pago}$$
$$\boldsymbol{F.Ult.VenPag = Fecha\ del\ último\ pago}$$

Remplazando:

$$\boldsymbol{Días\ Transcurridos = Del\ 28\ de\ enero\ 2019 - 15\ de\ enero\ 2019 = 13\ Días}$$

- Se determinarán los intereses corridos por los 13 días:

$$\boldsymbol{I = MD_t * i_n \ \rightarrow \ MD_t * ((1 + TED)^n - 1)}$$

$$Donde \quad i_n = Tasa\ interés$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD = Monto\ de\ Deuda$$
$$TED = Tasa\ de\ interes\ diario$$

n=número de días de cuota

Remplazando

$$I = 5,903.98 * ((1 + 0.1392)^{13} - 1) = S/ 107.74$$

Asimismo, se tiene pendiente el pago de los seguros:

- Determinación de la amortización:

El pago realizado al 28/01/2019 por el cliente se compone:

Detalle	Monto
Amortización de Capital	5,903.98
Importe de Seguro Desgravamen	0.00
Asistencia Medicas	0.00
Interés Compensatorio	107.74
I.T.F	0.30
Abono	**6,012.01**
Capital Pendiente	5,903.98
Amortización de Capital	-5,903.98
Nuevo Saldo Pendiente	**0.00**

Siendo el pago total a realizar de S/. 6,012.01 con el cual queda cancelado el préstamo.

3.4.4 EN SITUACIÓN DE INCUMPLIMIENTO

Si el préstamo cae en situación de incumpliendo o atraso se aplica intereses moratorios sobre monto de la cuota vencida. El monto pendiente de pago seguirá generando intereses compensatorios.

3.4.4.1 Formulas en situación de incumplimiento.

- **Tasa Moratoria Nominal ANUAL (TMNA)**

$$TMNA_{max} = \left((1 + TMIC * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360$$
$$= \left((1 + 114.68\% * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360 = 0.0441\% * 360$$
$$TMNA_{max} = 15.88\%$$

Donde TMIC = Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP

- **Cuota Con Atraso**

$$\boldsymbol{Cuota\ Con\ Atraso} = \boldsymbol{Cuota} + (\boldsymbol{MDC_t} + \boldsymbol{I_t}) * ((\mathbf{1} + \boldsymbol{TED})^{\boldsymbol{d}} - \mathbf{1}) + \boldsymbol{MDC_t} * (\boldsymbol{TMNA_{max}} * \frac{\boldsymbol{d}}{\mathbf{360}})$$

Donde TED = Tasa Efectiva Diaria
$\boldsymbol{TMNA_{max}}$ = Tasa Moratoria Nonaminal Anual
$MDC = Monto\ de\ Deuda\ Capital\ de\ la\ Cuota\ Atrasada$
$I = Intereses\ de\ Cuota\ Atrasada$
t = Periodo donde se encuentra la deuda
d = dias de atraso o incumpliento

Si el préstamo del **cliente "XYZ"** se atrasa 5 días en la primera cuota tendría que pagar según tarifario:

$$\boldsymbol{Cuota\ Con\ Atraso} = \mathbf{542.49} + (\mathbf{201.57}+) * ((\mathbf{1} + \mathbf{0.1392\%})^{\mathbf{5}} - \mathbf{1}) + \mathbf{201.57} * (\mathbf{15.81\%} * \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{360}})$$

$$\boldsymbol{Cuota\ Con\ Atraso} = \mathbf{546.72}$$