

---

# Matemática Financiera

---

**Autor:**  
**José M. Martín  
Senmache  
Sarmiento**

---

**Capítulo 8:**  
**Planes de Pago**

---

**Solución de  
Ejercicio N<sup>o</sup>1**

---



**e-financebook**

1. **CONSTRUCTEC S.A.** desea adquirir un cargador frontal a través de un crédito otorgado por el Banco de los Emprendedores en las siguientes condiciones:

- ✓ Precio de venta de la maquinaria : US\$ 140,000.00
- ✓ Cuota inicial a pagar : 20% del precio de venta
- ✓ Periodicidad en el pago : Cuatrimestral
- ✓ Método de pago : Francés (cuotas iguales)
- ✓ Número de años a pagar : 3 años
- ✓ Tasa efectiva anual : 10% constante

Se pide:

- a) ¿Cuál es el valor de la cuota mensual vencida que deberá pagar?
- b) Construya el cronograma de pagos del crédito.
- c) ¿Cuál sería el plan de pagos si se elige pagar por el método alemán?

Respuestas: a) 14,537.95 b y c) Ver solución y desarrollo en cuadros.

DATOS		
Nombre	Descripcion	Valor
<b>PV</b>	Precio de venta del bien	140,000.00
<b>%CI</b>	Porcentaje de cuota inicial	20%
<b>f</b>	Frecuencia o Perioricidad en el pago	Cuatrimstral
<b>t</b>	Tiempo	3 años
<b>TE</b>	Tasa de Interés Efectiva Anual (TEA)	10%

FÓRMULAS	
Número	Fórmula
19	$TEP_2 = (1 + TEP_1)^{\left(\frac{N^{\circ}díasTEP_2}{N^{\circ}díasTEP_1}\right)} - 1$
49	$R = C * \left( \frac{TEP * (1 + TEP)^n}{(1 + TEP)^n - 1} \right)$
68	$A = \frac{C}{n} \text{ (anualidad simple) o } A = \frac{SI}{(n - nc + 1)}$

## SOLUCIÓN

a) Calendario ordinario :

$$C = PV - CI$$

$$C = PV - \%CI * PV$$

$$C = 140,000.00 - 20\% * 140,000.00$$

$$C = 112,000.00$$

$$TEC = (1 + TEA)^{\left(\frac{N^{\circ} \text{ días TEC}}{N^{\circ} \text{ días TEA}}\right)} - 1$$

$$TEC = (1 + 10\%)^{\left(\frac{120}{360}\right)} - 1$$

$$TEC = 0.03228011546$$

$$TEC = 3.228011546\%$$

$n = 3 * 3 = 9$  cuotas cuatrimestrales vencidas

$$R = C * \left( \frac{(1 + TEC)^n - 1}{TEC} \right)$$

$$R = 112,000.00 * \left( \frac{(1 + 3.228011546\%)^9 - 1}{3.228011546\%} \right)$$

$$R = 14,537.95$$

b) Plan de pagos por método Francés :

Cuota N°1:

$$\text{Saldo Inicial}_1 = C = 112,000.00$$

$$TEC_1 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_1 = TEC_1 * \text{Saldo Inicial}_1$$

$$\text{Interés}_1 = 3.228011546\% * 112,000.00$$

$$\text{Interés}_1 = 3,615.37$$

$$\text{Cuota}_1 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_1 = \text{Cuota}_1 - \text{Interés}_1$$

$$\text{Amortización}_1 = 14,537.95 - 3,615.37$$

$$\text{Amortización}_1 = 10,922.58$$

$$\text{Saldo Final}_1 = \text{Saldo Inicial}_1 - \text{Amortización}_1$$

$$\text{Saldo Final}_1 = 112,000.00 - 10,922.58$$

$$\text{Saldo Final}_1 = 101,077.42$$

### Cuota N°2:

$$\text{Saldo Inicial}_2 = \text{Saldo Final}_1$$

$$\text{Saldo Inicial}_2 = 101,077.42$$

$$\text{TEC}_2 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_2 = \text{TEC}_2 * \text{Saldo Inicial}_2$$

$$\text{Interés}_2 = 3.228011546\% * 101,077.42$$

$$\text{Interés}_2 = 3,262.79$$

$$\text{Cuota}_2 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_2 = \text{Cuota}_2 - \text{Interés}_2$$

$$\text{Amortización}_2 = 14,537.95 - 3,262.79$$

$$\text{Amortización}_2 = 11,275.16$$

$$\text{Saldo Final}_2 = \text{Saldo Inicial}_2 - \text{Amortización}_2$$

$$\text{Saldo Final}_2 = 101,077.42 - 11,275.16$$

$$\text{Saldo Final}_2 = 89,802.26$$

### Cuota N°3:

$$\text{Saldo Inicial}_3 = \text{Saldo Final}_2$$

$$\text{Saldo Inicial}_3 = 89,802.26$$

$$\text{TEC}_3 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_3 = \text{TEC}_3 * \text{Saldo Inicial}_3$$

$$\text{Interés}_3 = 3.228011546\% * 89,802.26$$

$$\text{Interés}_3 = 2,898.83$$

$$\text{Cuota}_3 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_3 = \text{Cuota}_3 - \text{Interés}_3$$

$$\text{Amortización}_3 = 14,537.95 - 2.898.83$$

$$\text{Amortización}_3 = 11,639.12$$

$$\text{Saldo Final}_3 = \text{Saldo Inicial}_3 - \text{Amortización}_3$$

$$\text{Saldo Final}_3 = 89,802.26 - 11,639.12$$

$$\text{Saldo Final}_3 = 78,163.14$$

#### Cuota N°4 :

$$\text{Saldo Inicial}_4 = \text{Saldo Final}_3$$

$$\text{Saldo Inicial}_4 = 78,163.14$$

$$\text{TEC}_4 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_4 = \text{TEC}_4 * \text{Saldo Inicial}_4$$

$$\text{Interés}_4 = 3.228011546\% * 78,163.14$$

$$\text{Interés}_4 = 2,523.12$$

$$\text{Cuota}_4 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_4 = \text{Cuota}_4 - \text{Interés}_4$$

$$\text{Amortización}_4 = 14,537.95 - 2,523.12$$

$$\text{Amortización}_4 = 12,014.83$$

$$\text{Saldo Final}_4 = \text{Saldo Inicial}_4 - \text{Amortización}_4$$

$$\text{Saldo Final}_4 = 78,163.14 - 12,014.83$$

$$\text{Saldo Final}_4 = 66,148.31$$

#### Cuota N°5 :

$$\text{Saldo Inicial}_5 = \text{Saldo Final}_4$$

$$\text{Saldo Inicial}_5 = 66,148.31$$

$$\text{TEC}_5 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_5 = \text{TEC}_5 * \text{Saldo Inicial}_5$$

$$\text{Interés}_5 = 3.228011546\% * 66,148.31$$

$$\text{Interés}_5 = 2,135.28$$

$$\text{Cuota}_5 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_5 = \text{Cuota}_5 - \text{Interés}_5$$

$$\text{Amortización}_5 = 14,537.95 - 2,135.28$$

$$\text{Amortización}_5 = 12,402.67$$

$$\text{Saldo Final}_5 = \text{Saldo Inicial}_5 - \text{Amortización}_5$$

$$\text{Saldo Final}_5 = 66,148.31 - 12,402.67$$

$$\text{Saldo Final}_5 = 53,745.63$$

Cuota N°6 :

$$\text{Saldo Inicial}_6 = \text{Saldo Final}_5$$

$$\text{Saldo Inicial}_6 = 53,745.63$$

$$\text{TEC}_6 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_6 = \text{TEC}_6 * \text{Saldo Inicial}_6$$

$$\text{Interés}_6 = 3.228011546\% * 53,745.63$$

$$\text{Interés}_6 = 1,734.92$$

$$\text{Cuota}_6 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_6 = \text{Cuota}_6 - \text{Interés}_6$$

$$\text{Amortización}_6 = 14,537.95 - 1,734.92$$

$$\text{Amortización}_6 = 12,803.03$$

$$\text{Saldo Final}_6 = \text{Saldo Inicial}_6 - \text{Amortización}_6$$

$$\text{Saldo Final}_6 = 53,745.63 - 12,803.03$$

$$\text{Saldo Final}_6 = 40,942.60$$

Cuota N°7 :

$$\text{Saldo Inicial}_7 = \text{Saldo Final}_6$$

$$\text{Saldo Inicial}_7 = 40,942.60$$

$$\text{TEC}_7 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_7 = \text{TEC}_7 * \text{Saldo Inicial}_7$$

$$\text{Interés}_7 = 3.228011546\% * 40,942.60$$

$$\text{Interés}_7 = 1,321.63$$

$$\text{Cuota}_7 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_7 = \text{Cuota}_7 - \text{Interés}_7$$

$$\text{Amortización}_7 = 14,537.95 - 1,321.63$$

$$\text{Amortización}_7 = 13,216.32$$

$$\text{Saldo Final}_7 = \text{Saldo Inicial}_7 - \text{Amortización}_7$$

$$\text{Saldo Final}_7 = 40,942.60 - 13,216.32$$

$$\text{Saldo Final}_7 = 27,726.28$$

Cuota N°8:

$$\text{Saldo Inicial}_8 = \text{Saldo Final}_7$$

$$\text{Saldo Inicial}_8 = 27,726.28$$

$$\text{TEC}_8 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_8 = \text{TEC}_8 * \text{Saldo Inicial}_8$$

$$\text{Interés}_8 = 3.228011546\% * 27,726.28$$

$$\text{Interés}_8 = 895.01$$

$$\text{Cuota}_8 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_8 = \text{Cuota}_8 - \text{Interés}_8$$

$$\text{Amortización}_8 = 14,537.95 - 895.01$$

$$\text{Amortización}_8 = 13,642.94$$

$$\text{Saldo Final}_8 = \text{Saldo Inicial}_8 - \text{Amortización}_8$$

$$\text{Saldo Final}_8 = 27,726.28 - 13,642.94$$

$$\text{Saldo Final}_8 = 14,083.34$$

Cuota N°9:

$$\text{Saldo Inicial}_9 = \text{Saldo Final}_8$$

$$\text{Saldo Inicial}_9 = 14,083.34$$

$$\text{TEC}_9 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_9 = \text{TEC}_9 * \text{Saldo Inicial}_9$$

$$\text{Interés}_9 = 3.228011546\% * 14,083.34$$

$$\text{Interés}_9 = 454.61$$

$$\text{Cuota}_9 = R = 14,537.95$$

$$\text{Amortización}_9 = \text{Cuota}_9 - \text{Interés}_9$$

$$\text{Amortización}_9 = 14,537.95 - 454.61$$

$$\text{Amortización}_9 = 14,083.34$$

$$\text{Saldo Final}_9 = \text{Saldo Inicial}_9 - \text{Amortización}_9$$

$$\text{Saldo Final}_9 = 14,083.34 - 14,083.34$$

$$\text{Saldo Final}_9 = 0.00$$

Nº	Saldo Inicial	Interes	Cuota	Amortizac.	Saldo Final
1	112,000.00	(3,615.37)	(14,537.95)	(10,922.58)	101,077.42
2	101,077.42	(3,262.79)	(14,537.95)	(11,275.16)	89,802.26
3	89,802.26	(2,898.83)	(14,537.95)	(11,639.12)	78,163.14
4	78,163.14	(2,523.12)	(14,537.95)	(12,014.83)	66,148.31
5	66,148.31	(2,135.28)	(14,537.95)	(12,402.67)	53,745.63
6	53,745.63	(1,734.92)	(14,537.95)	(12,803.03)	40,942.60
7	40,942.60	(1,321.63)	(14,537.95)	(13,216.32)	27,726.28
8	27,726.28	(895.01)	(14,537.95)	(13,642.94)	14,083.34
9	14,083.34	(454.61)	(14,537.95)	(14,083.34)	0.00

c) Plan de pagos por método Alemán :

Cuota N°1:

$$\text{Saldo Inicial}_1 = C = 112,000.00$$

$$\text{TEC}_1 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_1 = \text{TEC}_1 * \text{Saldo Inicial}_1$$

$$\text{Interés}_1 = 3.228011546\% * 112,000.00$$

$$\text{Interés}_1 = 3,615.37$$

$$\text{Amortización}_1 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_1 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_1 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_1 = \text{Interés}_1 + \text{Amortización}_1$$

$$\text{Cuota}_1 = 3,615.37 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_1 = 16,059.82$$

$$\text{Saldo Final}_1 = \text{Saldo Inicial}_1 - \text{Amortización}_1$$

$$\text{Saldo Final}_1 = 112,000.00 - 12,444.44$$

$$\text{Saldo Final}_1 = 99,555.56$$

Cuota N°2:

$$\text{Saldo Inicial}_2 = \text{Saldo Final}_1$$



$$\text{Saldo Inicial}_2 = 99,555,56$$

$$\text{TEC}_2 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_2 = \text{TEC}_2 * \text{Saldo Inicial}_2$$

$$\text{Interés}_2 = 3.228011546\% * 99,555,56$$

$$\text{Interés}_2 = 3,213.66$$

$$\text{Amortización}_2 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_2 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_2 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_2 = \text{Interés}_2 + \text{Amortización}_2$$

$$\text{Cuota}_2 = 3,213.66 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_2 = 15,658.11$$

$$\text{Saldo Final}_2 = \text{Saldo Inicial}_2 - \text{Amortización}_2$$

$$\text{Saldo Final}_2 = 99,555.56 - 12,444.44$$

$$\text{Saldo Final}_2 = 87,111.11$$

### Cuota N°3:

$$\text{Saldo Inicial}_3 = \text{Saldo Final}_2$$

$$\text{Saldo Inicial}_3 = 87,111.11$$

$$\text{TEC}_3 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_3 = \text{TEC}_3 * \text{Saldo Inicial}_3$$

$$\text{Interés}_3 = 3.228011546\% * 87,111.11$$

$$\text{Interés}_3 = 2,811.96$$

$$\text{Amortización}_3 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_3 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_3 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_3 = \text{Interés}_3 + \text{Amortización}_3$$

$$\text{Cuota}_3 = 2,811.96 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_3 = 15,256.40$$

$$\text{Saldo Final}_3 = \text{Saldo Inicial}_3 - \text{Amortización}_3$$

$$\text{Saldo Final}_3 = 87,111.11 - 15,256.40$$

$$\text{Saldo Final}_3 = 74,666.67$$

Cuota N°4:

$$\text{Saldo Inicial}_4 = \text{Saldo Final}_3$$

$$\text{Saldo Inicial}_4 = 74,666.67$$

$$\text{TEC}_4 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_4 = \text{TEC}_4 * \text{Saldo Inicial}_4$$

$$\text{Interés}_4 = 3.228011546\% * 74,666.67$$

$$\text{Interés}_4 = 2,410.25$$

$$\text{Amortización}_4 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_4 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_4 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_4 = \text{Interés}_4 + \text{Amortización}_4$$

$$\text{Cuota}_4 = 2,410.25 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_4 = 14,854.69$$

$$\text{Saldo Final}_4 = \text{Saldo Inicial}_4 - \text{Amortización}_4$$

$$\text{Saldo Final}_4 = 74,666.67 - 14,854.69$$

$$\text{Saldo Final}_4 = 62,222.22$$

Cuota N°5:

$$\text{Saldo Inicial}_5 = \text{Saldo Final}_4$$

$$\text{Saldo Inicial}_5 = 62,222.22$$

$$\text{TEC}_5 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_5 = \text{TEC}_5 * \text{Saldo Inicial}_5$$

$$\text{Interés}_5 = 3.228011546\% * 62,222.22$$

$$\text{Interés}_5 = 2,008.54$$

$$\text{Amortización}_5 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_5 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_5 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_5 = \text{Interés}_5 + \text{Amortización}_5$$

$$\text{Cuota}_5 = 2,008.54 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_5 = 14,452.98$$

$$\text{Saldo Final}_5 = \text{Saldo Inicial}_5 - \text{Amortización}_5$$

$$\text{Saldo Final}_5 = 62,222.22 - 14,452.98$$

$$\text{Saldo Final}_5 = 49,777.78$$

#### Cuota N°6:

$$\text{Saldo Inicial}_6 = \text{Saldo Final}_5$$

$$\text{Saldo Inicial}_6 = 49,777.78$$

$$\text{TEC}_6 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_6 = \text{TEC}_6 * \text{Saldo Inicial}_6$$

$$\text{Interés}_6 = 3.228011546\% * 49,777.78$$

$$\text{Interés}_6 = 1,606.83$$

$$\text{Amortización}_6 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_6 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_6 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_6 = \text{Interés}_6 + \text{Amortización}_6$$

$$\text{Cuota}_6 = 1,606.83 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_6 = 14,051.28$$

$$\text{Saldo Final}_6 = \text{Saldo Inicial}_6 - \text{Amortización}_6$$

$$\text{Saldo Final}_6 = 49,777.78 - 14,051.28$$

$$\text{Saldo Final}_6 = 37,333.33$$

#### Cuota N°7:

$$\text{Saldo Inicial}_7 = \text{Saldo Final}_6$$

$$\text{Saldo Inicial}_7 = 37,333.33$$

$$\text{TEC}_7 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_7 = \text{TEC}_7 * \text{Saldo Inicial}_7$$

$$\text{Interés}_7 = 3.228011546\% * 37,333.33$$

$$\text{Interés}_7 = 1,205.12$$

$$\text{Amortización}_7 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_7 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_7 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_7 = \text{Interés}_7 + \text{Amortización}_7$$

$$\text{Cuota}_7 = 1,205.12 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_7 = 13,649.57$$

$$\text{Saldo Final}_7 = \text{Saldo Inicial}_7 - \text{Amortización}_7$$

$$\text{Saldo Final}_7 = 37,333.33 - 13,649.57$$

$$\text{Saldo Final}_7 = 24,888.89$$

Cuota N°8:

$$\text{Saldo Inicial}_8 = \text{Saldo Final}_7$$

$$\text{Saldo Inicial}_8 = 24,888.89$$

$$\text{TEC}_8 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_8 = \text{TEC}_8 * \text{Saldo Inicial}_8$$

$$\text{Interés}_8 = 3.228011546\% * 24,888.89$$

$$\text{Interés}_8 = 803.42$$

$$\text{Amortización}_8 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_8 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_8 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_8 = \text{Interés}_8 + \text{Amortización}_8$$

$$\text{Cuota}_8 = 803.42 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_8 = 13,247.86$$

$$\text{Saldo Final}_8 = \text{Saldo Inicial}_8 - \text{Amortización}_8$$

$$\text{Saldo Final}_8 = 24,888.89 - 13,247.86$$

$$\text{Saldo Final}_8 = 12,444.44$$

Cuota N°9:

$$\text{Saldo Inicial}_9 = \text{Saldo Final}_8$$

$$\text{Saldo Inicial}_9 = 12,444.44$$

$$\text{TEC}_9 = 3.228011546\%$$

$$\text{Interés}_9 = \text{TEC}_9 * \text{Saldo Inicial}_9$$

$$\text{Interés}_9 = 3.228011546\% * 12,444.44$$

$$\text{Interés}_9 = 401.71$$

$$\text{Amortización}_9 = \frac{C}{N}$$

$$\text{Amortización}_9 = \frac{112,000.00}{9}$$

$$\text{Amortización}_9 = 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_9 = \text{Interés}_9 + \text{Amortización}_9$$

$$\text{Cuota}_9 = 401.71 + 12,444.44$$

$$\text{Cuota}_9 = 12,846.15$$

$$\text{Saldo Final}_9 = \text{Saldo Inicial}_9 - \text{Amortización}_9$$

$$\text{Saldo Final}_9 = 12,444.44 - 12,444.44$$

$$\text{Saldo Final}_9 = 0.00$$

Nº	Gracia	Saldo Inicial	Interes	Cuota	Amortizac.	Saldo Final
1	S	112,000.00	(3,615.37)	(16,059.82)	(12,444.44)	99,555.56
2	S	99,555.56	(3,213.66)	(15,658.11)	(12,444.44)	87,111.11
3	S	87,111.11	(2,811.96)	(15,256.40)	(12,444.44)	74,666.67
4	S	74,666.67	(2,410.25)	(14,854.69)	(12,444.44)	62,222.22
5	S	62,222.22	(2,008.54)	(14,452.98)	(12,444.44)	49,777.78
6	S	49,777.78	(1,606.83)	(14,051.28)	(12,444.44)	37,333.33
7	S	37,333.33	(1,205.12)	(13,649.57)	(12,444.44)	24,888.89
8	S	24,888.89	(803.42)	(13,247.86)	(12,444.44)	12,444.44
9	S	12,444.44	(401.71)	(12,846.15)	(12,444.44)	0.00