

---

# Matemática Financiera

---

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

---

**Capítulo 5:**  
**Tasa de Interés  
Descontada o  
Adelantada**

---

**Solución de  
Ejercicio N°46**

---



**e-financebook**

46. **SALUD ES VIDA S.A.** desea conocer el costo financiero de un pagaré cuyo valor nominal es de S/. 250,000.00 y que fue descontado por el Banco de la Salud en un tiempo de 150 días a una tasa efectiva anual (TEA) compensatoria de 17%, y al cual le aplicaron los siguientes costos de operación:

- ✓ Comisión de activación o estudio de caso por S/. 200.00, la que se pagó a la firma del pagaré.
- ✓ Fotocopias por S/. 5.00, las que se pagaron a la firma del pagaré.
- ✓ Gastos de administración por S/. 30.00, los que se pagarán conjuntamente con la cancelación del pagaré (fuera de fecha no generará intereses moratorios).
- ✓ Portes por S/. 15.00, los que se pagarán conjuntamente con la cancelación del pagaré (fuera de fecha no generará intereses moratorios).
- ✓ Retención del 5% del valor nominal, valor que será devuelto a SALUD ES VIDA al momento de la cancelación del pagaré y no será remunerado.
- ✓ Seguro equivalente al 0.2% del valor nominal del pagaré y pagado a la firma del mismo.
- ✓ Tasa nominal anual (TNA) moratoria de 25%, la cual se aplicará solo en el caso de que se cancele el pagaré después de la fecha pactada.
- ✓ Comisión de cobranza morosa de S/. 70.00, la cual se aplicará solo en el caso de que se cancele el pagaré después de la fecha pactada.

Se pide conocer:

- a) ¿Cuál fue el monto que recibió la empresa a la firma del pagaré?
- b) ¿Cuál es la tasa de costo efectivo anual (TCEA) de la operación?
- c) Si la empresa decidiera cancelar el pagaré 5 días después de su fecha de vencimiento, ¿cuál sería el monto total adeudado?
- d) Si la empresa decidiera renegociar la cancelación del pagaré el día 155 del siguiente modo:
  - Cancelar en efectivo el 50% del valor nominal del pagaré.
  - Cancelar la diferencia con un nuevo pagaré a 150 días (contados desde el día 155) en las mismas condiciones. ¿Cuál sería el monto a pagar al finalizar el plazo del segundo pagaré?

Respuestas: a) S/. 220,963.91, b) 18.96491908%, c) S/. 239,030.01, d) S/. 122,715.11 (fe de erratas)

<b>DATOS</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Valor</b>
<b>TEAc</b>	Tasa de Interés Efectiva Anual (TEA) compensatoria que aplica el Banco de la Salud	17%
<b>TNA<sub>m</sub></b>	Tasa de Interés Nomina Anual (TNA) moratoria que aplica el Banco de la Salud cuando se cancela el pagaré después de la fecha de vencimiento	25% cap.diaria
<b>Tiempo</b>	Días transcurridos entre la fecha de descuento y la fecha de vencimiento del primer pagaré	150 días
<b>VNom</b>	Valor Nominal del pagaré	250,000.00
<b>C.Act.</b>	Comisión de activación	200.00
<b>Fot.</b>	Fotocopias	5.00
<b>Portes</b>	Portes	15.00
<b>G.Adm.</b>	Gastos de Administración	30.00
<b>Seguro</b>	Seguro	0.2% del Valor Nominal
<b>Retención</b>	Retención de fondos al inicio de la operación	5% del valor Nominal
<b>Cob. Morosa</b>	Comisión por pago tardío o fuera de fecha	70.00

<b>FÓRMULAS</b>	
<b>Número</b>	<b>Fórmula</b>
19	$TEP_2 = (1 + TEP_1)^{\left(\frac{N^{\circ}díasTEP_2}{N^{\circ}díasTEP_1}\right)} - 1$
26	$d = \frac{TEP}{1 + TEP}$
28	Descuento = Valor Nominal * d
29	Valor Neto = Valor Nominal – Descuento
38	$TCEA = \left(\frac{ValorEntregado}{ValorRecibido}\right)^{\left(\frac{360}{N^{\circ}díasTrasladar}\right)} - 1$

34	$Ic = \text{ValorNominal} * \left[ \left( 1 + \text{TEPc} \right)^{\left( \frac{\text{N}^\circ \text{días Traslada dar}}{\text{N}^\circ \text{días TEPc}} \right)} - 1 \right]$
37	$Im = \text{ValorNominal} * \left[ \left( 1 + \frac{\text{TNPm}}{m} \right)^n - 1 \right]$

### SOLUCIÓN

a) Primero calcularemos la tasa descontada d150, para con ella poder conocer el Valor Neto y Valor Recibido.

$$\text{TE150d} = (1 + \text{TEA})^{\left( \frac{\text{N}^\circ \text{días TE150d}}{\text{N}^\circ \text{días TEA}} \right)} - 1$$

$$\text{TE150d} = (1 + 17\%)^{\left( \frac{150}{360} \right)} - 1$$

$$\text{TE150d} = 0.0670543422$$

$$\text{TE150d} = 6.70543422\%$$

$$d150 = \frac{\text{TE150d}}{1 + \text{TE150d}}$$

$$d150 = \frac{6.70543422\%}{1 + 6.70543422\%}$$

$$d150 = 0.06332436315$$

$$d150 = 6.332436315\%$$

$$\text{Descuento} = \text{Valor Nominal} * d150$$

$$\text{Descuento} = 250,000.00 * 6.332436315\%$$

$$\text{Descuento} = 15,831.09$$

$$\text{Valor Neto} = \text{Valor Nominal} - \text{Descuento}$$

$$\text{Valor Neto} = 250,000.00 - 15,831.09$$

$$\text{Valor Neto} = 234,168.91$$

$$\text{Valor Recibido} = \text{Valor Neto} - \text{Costes/Gastos} - \text{Seguro} - \text{Retención}$$

$$\text{Valor Recibido} = 234,168.91 - 200.00 - 5.00 - 0.2\% * 250,000.00 - 5\% * 250,000.00$$

$$\text{Valor Recibido} = 234,168.91 - 200.00 - 5.00 - 500.00 - 12,500.00$$

$$\text{Valor Recibido} = 220,963.91$$

b) Para el cálculo de la TCEA de la operación, debemos calcular también el Valor a Entregar o a Cancelar y recién con este calcular la TCEA al vencimiento.

$$\text{Valor Entregado} = \text{Valor Nominal} + \text{Costes / Gastos} - \text{Retención}$$

$$\text{Valor Entregado} = 250,000.00 + 30.00 + 15.00 - 5\% * 250,000.00$$

$$\text{Valor Entregado} = 237,545.00$$

$$\text{TCEA} = \left( \frac{\text{Valor Entregado}}{\text{Valor Recibido}} \right)^{\left( \frac{360}{\text{N}^\circ \text{ días Trasladar}} \right)} - 1$$

$$\text{TCEA} = \left( \frac{237,545.00}{220,963.91} \right)^{\left( \frac{360}{150} \right)} - 1$$

$$\text{TCEA} = 0.1896491908$$

$$\text{TCEA} = 18.96491908\%$$

c) Ahora procedemos a calcular el pago, que por interés compensatorio y moratorio se deberá cancelar por los 5 días que el cliente demoró en pagar su obligación:

$$\text{Ic} = \text{Valor Nominal} * \left[ \left( 1 + \text{TEAc} \right)^{\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ días}}{360} \right)} - 1 \right]$$

$$\text{Ic} = 250,000.00 * \left[ \left( 1 + 17\% \right)^{\left( \frac{5}{360} \right)} - 1 \right]$$

$$\text{Ic} = 545.75$$

$$\text{Im} = \text{Valor Nominal} * \left[ \left( 1 + \frac{\text{TNAm}}{m} \right)^n - 1 \right]$$

$$\text{Im} = 250,000.00 * \left[ \left( 1 + \frac{25\%}{360} \right)^5 - 1 \right]$$

$$\text{Im} = 869.26$$

$$\text{Valor Entregado}_m = \text{Valor Nominal} + \text{Costes / Gastos} + \text{Ic} + \text{Im} + \text{Mora} \\ - \text{Retención}$$

$$\text{Valor Entregado}_m = 250,000.00 + 30.00 + 15.00 + 545.75 + 869.26 \\ + 70.00 - 5\% * 250,000.00$$

$$\text{Valor Entregado}_m = 239,030.01$$

$$\text{TCEA}_m = \left( \frac{\text{Valor Entregado}_m}{\text{Valor Recibido}} \right)^{\left( \frac{360}{\text{N}^\circ \text{ días Trasladar}} \right)} - 1$$

$$\text{TCEA}_m = \left( \frac{239,030.01}{220,963.91} \right)^{\left( \frac{360}{155} \right)} - 1$$

$$\text{TCEA}_m = 0.2002513241$$

$$\text{TCEA}_m = 20.02513241\%$$

d) El problema que ahora se nos presenta, es que, tanto el seguro como la retención, están en función del valor nominal, monto que desconocemos y que llamaremos en la solución "X", por lo que necesitaremos descontar el nuevo título valor y calcular su equivalente valor recibido en función de "X", para finalmente igualarlo con el monto que necesitamos para cubrir nuestra deuda por el primer título valor que firmamos, entonces procedemos como sigue:

$$\text{TE150d} = (1 + \text{TEA})^{\left( \frac{\text{N}^\circ \text{ días TE150d}}{\text{N}^\circ \text{ días TEA}} \right)} - 1$$

$$\text{TE150d} = (1 + 17\%)^{\left( \frac{150}{360} \right)} - 1$$

$$\text{TE150d} = 0.0670543422$$

$$\text{TE150d} = 6.70543422\%$$

$$d150 = \frac{\text{TE150d}}{1 + \text{TE150d}}$$

$$d150 = \frac{6.70543422\%}{1 + 6.70543422\%}$$

$$d150 = 0.06332436315$$

$$d150 = 6.332436315\%$$

$$\text{Descuento}_2 = X * d150$$

$$\text{Descuento}_2 = X * 6.332436315\%$$

$$\text{Descuento}_2 = 0.06332436315X$$

$$\text{Valor Neto}_2 = \text{Valor Nominal}_2 - \text{Descuento}_2$$

$$\text{Valor Neto}_2 = X - 0.06332436315X$$

$$\text{Valor Neto}_2 = 0.9366756369X$$

$$\text{Valor Recibido}_2 = \text{Valor Neto} - \text{Costes/Gastos} - \text{Seguro} - \text{Retención}$$

$$\text{Valor Recibido}_2 = 0.9366756369X - 200.00 - 5.00 - 0.2\% * X - 5\% * X$$

$$\text{Valor Recibido}_2 = 0.8846756369X - 205.00$$

Pero el valor recibido deberá igualarse al monto necesario para cubrir el déficit de efectivo, el cual calculamos como el valor a entregar con mora (o valor a cancelar) menos el monto amortizado, que es el 50% del valor nominal del primer pagaré:

$$\text{Valor Adeudado} = \text{Valor Entregado}_m - 50\% * \text{Valor Nominal}$$

$$\text{Valor Adeudado} = 239,030.01 - 0.5 * 250,000.00$$

$$\text{Valor Adeudado} = 114,030.01$$

$$\text{Valor Adeudado} = \text{Valor Recibido}_2$$

$$114,030.01 = 0.8846756369X - 205.00$$

$$1.384675637X = 114,235.01$$

$$X = \frac{114,235.01}{0.8846756369}$$

$$X = 129,126.43$$

$$\text{Valor Nominal}_2 = 129,126.43$$

Finalmente, calculamos el nuevo valor a entregar o a cancelar del segundo pagaré, así como su equivalente costo efectivo anual (esto no nos lo piden, pero lo calculamos para completar el análisis):

Valor Entregado<sub>2</sub> = Valor Nominal<sub>2</sub> + Costes / Gastos – Retención

Valor Entregado<sub>2</sub> = 129,126.43 + 30.00 + 15.00 – 5% \* 129,126.43

Valor Entregado<sub>2</sub> = 122,715.11

$$TCEA_2 = \left( \frac{\text{Valor Entregado}_2}{\text{Valor Recibido}_2} \right)^{\left( \frac{360}{\text{N}^\circ \text{ días Trasladar}} \right)} - 1$$

$$TCEA_2 = \left( \frac{122,715.11}{114,030.01} \right)^{\left( \frac{360}{150} \right)} - 1$$

TCEA<sub>2</sub> = 0.1926397936

TCEA<sub>2</sub> = 19.26397936%

La conclusión mas importante que podemos rescatar es que si bien es cierto en la refinanciación logramos salvar nuestro problema de liquidez, la TCEA del segundo pagaré es mayor que la del primero, por lo que vemos que el coste de fondeo de capital de la empresa se ha visto incrementado.