

---

# Matemática Financiera

---

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

---

**Capítulo 9:**  
**Indicadores de  
Rentabilidad**

---

**Solución de  
Ejercicio N°30**

---



**e-financebook**

30. Para la **construcción de un tramo de carretera** una empresa constructora puede recurrir a cualquiera de las siguientes alternativas:

- ✓ **Construcción propia:** requerirá comprar un equipo cuyo precio de venta es de US\$ 65,000,000.00, vida útil de 5 años y un valor de salvamento de US\$ 7,000,000.00, contratación de mano de obra y costos de mantenimiento anual estimados en US\$ 22,000,00.00 y otros costos que se estiman en US\$ 12,000,000.00
- ✓ **Subcontratar la obra:** tendrá una vida indefinida y un costo de inicial de US\$ 150'000,000.00, costo de mantenimiento de US\$ 1'000,000.00 anual, reparación a los 7 años por un costo aprox. De US\$ 10'000,000.00.

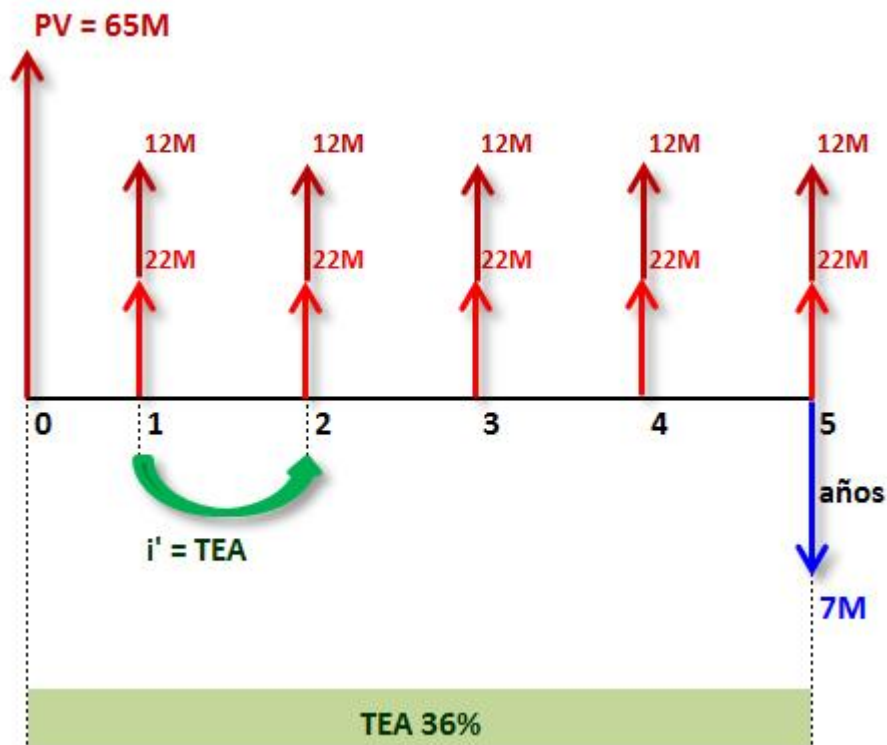
Si la empresa usa como tasa de rendimiento atractiva una de 36% efectiva anual (TEA), ¿Cuál es la mejor alternativa?

Respuesta: Subcontratar la obra.

FÓRMULAS	
Número	Fórmula
19	$TEP_2 = (1 + TEP_1)^{\left(\frac{N^{\circ}\text{días}TEP_2}{N^{\circ}\text{días}TEP_1}\right)} - 1$
49	$R = C * \left( \frac{TEP * (1 + TEP)^n}{(1 + TEP)^n - 1} \right)$
51	$C = R * \left( \frac{(1 + TEP)^n - 1}{TEP * (1 + TEP)^n} \right)$
57	$C = \frac{R}{TEP}$

SOLUCIÓN
<p>Calcularemos el valor actual (con la tasa de rendimiento de 36%) de los Flujos de Caja Neto de ambas opciones, y nos quedaremos con aquella que nos proporcione un menor costo anual uniforme equivalente (menor CAUE).</p>

✓ Opción 1:



$$VAC1 = PV1 + Costo1 * \left( \frac{(1 + TEA)^n - 1}{TEA * (1 + TEA)^n} \right) - \frac{\text{Salvataje1}}{(1 + TEA)^n}$$

$$VAC1 = 65M + 34M * \left( \frac{(1 + 36\%)^5 - 1}{36\% * (1 + 36\%)^5} \right) - \frac{7M}{(1 + 36\%)^5}$$

$$VAC1 = 65'000,000.00 + 74'145,106.48 - 1'504,539.17$$

$$VAC1 = 137'6401,567.30$$

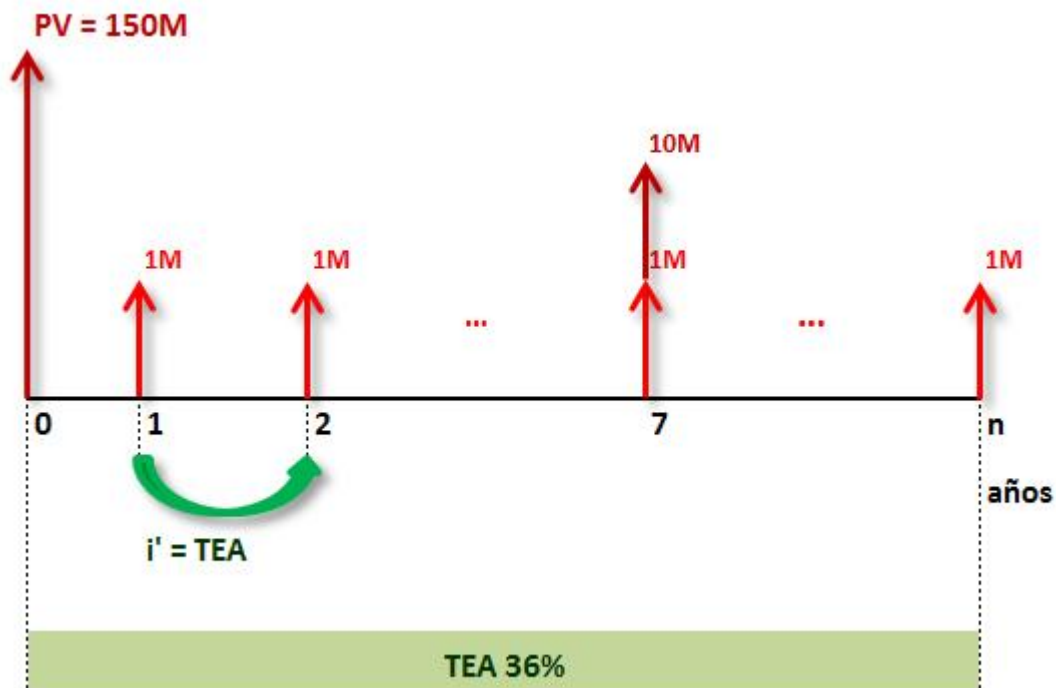
Luego, el CAUE (costo de operación anual de la opción 1) lo calculamos con la fórmula de la anualidad simple vencida:

$$CAUE1 = VAC1 * \left( \frac{TEA * (1 + TEA)^n}{(1 + TEA)^n - 1} \right)$$

$$CAUE1 = 137'6401,567.30 * \left( \frac{36\% * (1 + 36\%)^5}{(1 + 36\%)^5 - 1} \right)$$

$$CAUE1 = 63'116,495.63$$

✓ **Opción 2:**



$$VAC2 = PV2 + \frac{\text{Costo2}}{TEA} + \frac{\text{Mantenimiento}}{(1 + TEA)^n}$$

$$VAC2 = 150M + \frac{1M}{36\%} + \frac{10M}{(1 + 36\%)^7}$$

$$VAC2 = 150'000,000.00 + 2'777,777.78 + 1'162,057.56$$

$$VAC2 = 153'939,835.34$$

Luego, el CAUE (costo de operación anual de la opción 2) lo calculamos con la fórmula de la perpetuidad simple vencida:

$$CAUE2 = VAC2 * TEA$$

$$CAUE2 = 153'939,835.34 * 36\%$$

$$CAUE2 = 55'418,340.72$$

✓ **Conclusión:** Como la segunda opción tiene el menor CAUE, entonces, elijo la **Subcontrata de la obra**.