

## **UNIDAD 6: SISTEMAS DE AMORTIZACION**

### **Consideraciones generales y convenciones**

- Si no se indica lo contrario, **la amortización de los préstamos es vencida**. También la cantidad de cuotas coincide con la cantidad de períodos.
- Si no se aclara otra cosa, **“la cuota” es la cuota de servicio** ( $C_s$  = cuota total a pagar). Cuotas fijas es  $C_s$  constante.
- El **período de gracia** se refiere al tiempo que transcurre entre el otorgamiento del préstamo y el **pago de la primera cuota**.
- En el caso de que existan **costos de entrada o impuestos**, los primeros **deben ser agregados al importe** que se desea recibir y los últimos a cada cuota de interés luego de haberlas calculado por el método que corresponda. La tasa neta es el CFT pero, **no se debe utilizar la tasa neta para el cálculo de las cuotas**.
- **No se puede hacer equivalencia de tasas netas**, si la tasa que se tiene como dato no coincide con el plazo de la operación se debe hacer la equivalencia correspondiente antes de netearla.
- Una aumento de tasa de dos puntos porcentuales, por ejemplo, debe calcularse  $i_{nueva} = i_{anterior} + 0,02$ ; mientras que si el aumento fuera de un 2% se debe realizar  $i_{nueva} = i_{anterior} \times 1,02$ . En cambio si aumentara 200 puntos básicos, primero se debe calcular la TNA correspondiente  $TNA_t = i_t \times 365/t$ ; luego aumentarla  $TNA_{nueva} = TNA_t + 200/10000$  y finalmente calcular la nueva tasa efectiva a partir de la TNA calculada.
- Salvo aclaración en contrario, las tasas son efectivas, vencidas y del plazo de la operación. La capitalización es compuesta.
- Salvo expresa aclaración en contrario, en operaciones activas la tasa de costo de entrada siempre será una tasa de descuento que se aplica sobre el capital “solicitado”. Si se quiere aplicar sobre el capital “recibido” debe arbitrarse.

- 1) Una empresa necesita \$500.000 por 120 días y analiza tomar un préstamo a reintegrar en cuotas mensuales con un interés del 2,53% efectivo.
  - a. Calcular las cuotas a pagar si el sistema utilizado fuera francés, alemán, americano, americano con fondo amortizante (tasa pasiva 0,5%) o tasa directa.
  - b. Determine el saldo de cada sistema abonadas 3 cuotas.
  - c. Calcule el valor actual de cada uno de los esquemas del punto a). ¿Qué conclusiones se pueden extraer de los resultados obtenidos?
  - d. ¿Cuál es el monto total pagado en concepto de intereses?

**Rta.: a) Francés:  $4 \times \$133.005$ ; Alemán:  $\$137.650 - \$134.487,5 - \$131.325 - \$128.162,5$ ;  
Americano:  $3 \times \$12.650 - C_4 = \$512.650$ ; Americano con Fondo:  $4 \times \$136.716,4$ ; Tasa Directa:  $4 \times \$137.650$   
b) Francés:  $\$129.723$ ; Alemán y Tasa Directa:  $\$125.000$ ; Americano y Americano con Fondo:  $\$500.000$   
c) Francés, Alemán y Americano:  $\$500.000$ ; Americano con Fondo:  $\$513.952,08$ ; Tasa Directa:  $\$517.461,74$ ; el CFT del Alemán, Francés y Americano es el mismo, el del Americano con Fondo es mayor y el Tasa Directa aún mayor.  
d) Intereses (Costo Económico): Francés:  $\$32.020$ , Alemán:  $\$31.625$ ; Americano, A. c/ Fondo y T. Directa:  $\$50.600$**

- 2) Para comprar una vivienda de \$2.000.000, ud. tomó un crédito hipotecario en el Banco ITUA pagadero en 10 años mediante cuotas mensuales, iguales y consecutivas que incluyen intereses sobre saldos al 30,4167% nominal anual. El préstamo otorgado equivale al 70% del valor de la vivienda, y los gastos de escritura (que se incluyen en la financiación) del 3,5% sobre el precio de compra, se pide calcular:
  - a. El importe del préstamo, la cuota a pagar mensualmente y el saldo pagadas 42 cuotas.
  - b. Discrimine los componentes de capital e interés de la cuota 43.
  - c. El importe de la cuota 43 y 44 incluyendo el IVA sobre los intereses.
  - d. Recalcule desde el inicio los puntos b y c pero suponiendo que el préstamo se hubiera instrumentado mediante sistema alemán.

**Rta.: a)  $V = \$1.470.000$ ;  $C_s = \$38.751,84$ ;  $Sdo_{42} = \$1.324.186,67$ ; b)  $Cv_{43} = \$5.647,17$ ;  $Ci_{43} = \$33.104,67$ ;  
c)  $Cs_{43} = \$45.703,82$ ;  $Cs_{44} = \$45.674,17$ ;  
d)  $Cs_{43} = \$36.137,5$ ;  $Cv = \$12.250$ ;  $Ci_{43} = \$23.887,5$ ; Con IVA:  $Cs_{43} = \$41.153,88$ ;  $Cs_{44} = \$40.783,31$**

- 3) Un préstamo de \$432.000 fue pactado en 48 cuotas fijas mensuales con un interés del 1,5% sobre saldo deudor.
- Calcule el saldo pagadas 22 cuotas y la cuota de capital, de interés y de servicio 23.
  - Luego de pagar la cuota 22 se decide cambiar a un sistema alemán. Determine el saldo abonadas 37 cuotas y el importe de la cuota 38.  
**Rta.: a)  $Sdo_{22}=\$271.548,63$ ;  $Cs=\$12.690$ ;  $Cv_{23}=\$8.616,77$ ;  $Ci_{23}=\$4.073,23$ ; b)  $Sdo_{37}=\$114.885,96$ ;  $Cs_{38}=\$12.167,47$**
- 4) El pago de la compra de una mercadería cuyo valor de contado es de \$800.000, fue pactado en cinco cuotas mensuales de amortización constante, e intereses decrecientes sobre saldo al 36,5% nominal.
- Determine el importe de la tercera cuota.
  - Pagada dicha cuota se acuerda refinanciar la deuda. Calcule el valor técnico y valor de mercado de la deuda si la tasa de mercado vigente a ese momento fuera del 38% efectiva anual.
  - La refinanciación se acuerda en 6 cuotas trimestrales iguales con intereses sobre saldos. ¿Cuál será el importe de la segunda cuota? Detalle el valor de cada uno de sus componentes.  
**Rta.: a)  $Cs_3= \$174.400$  ; b)  $VT_3=\$320.000$ ;  $VM_3=\$321.470,8$ ; c)  $Cs_2=\$70.100,56$ ;  $Cv_2=\$47.126,7$ ;  $Ci_2=\$22.973,86$**
- 5) Una empresa financió la refacción de un local en cuotas mensuales a tres años. El importe solicitado fue de \$350.000; por sistema francés con una tasa del 27% nominal.
- Calcule el importe de la cuota 22 y sus componentes de capital e interés.
  - Diez días después de pagar la cuota 15 la firma solicita refinanciar la deuda. Calcule el valor técnico y el valor de mercado de la deuda a ese día si la tasa de mercado era del 32% efectiva anual.
  - La refinanciación se pacta en 50 cuotas mensuales mediante sistema alemán con 3 meses de gracia, la tasa de mercado se penalizó en 1500 PB. ¿Cuál será el monto de la cuota 39?  
**Rta.: a)  $Cs_{22}=\$14.219,52$ ;  $Ci_{22}=\$3.989$ ;  $Cv_{22}=\$10.230,52$ ; b)  $VT=\$238.370,58$ ;  $VM=\$236.338,90$   
c)  $Cs_{39}=\$6.979,95$  ( $Ci_{39}=\$1.944,14$ ;  $Cv=\$5.035,81$ )**
- 6) Se toma un crédito de \$2.000.000 a reintegrar en 5 pagos trimestrales mediante sistema alemán a una tasa del 28% nominal.
- Pagada la segunda cuota el contador de la empresa tomadora le solicita que le informe el monto pagado de interés hasta el momento y el saldo de la deuda, para incorporarlos al balance.
  - Si el día que debe pagar la tercera cuota la empresa decide en vez de abonarla, cancelar la deuda completa. ¿Qué importe debería desembolsar?
  - Si para cancelar la deuda la firma decidiera solicitar un préstamo a dos años en cuotas mensuales por sistema francés al 23% nominal, calcule el importe de la cuota 16 discriminando capital e interés.  
**Rta.: a)  $I=\$248.547,60$ ;  $Sdo_{(2)}=\$1.200.000$ ; b)  $\$1.282.849,20$ ; c)  $Cs_{16}=\$66.986,47$  ( $Ci_{16}=\$10.390,22$ ;  $Cv_{16}=\$56.596,25$ )**
- 7) Un crédito de \$900.000 en 60 cuotas trimestrales al 35% nominal es instrumentado mediante sistema alemán.
- Calcule la cuota 17.
  - Una vez pagada la cuota antedicha, el banco le informa que la tasa aumentó 1300 puntos básicos, pero se extiende el plazo de pago en 7 cuotas más de las pactadas originalmente. ¿Cuál será el monto a pagar en la cuota 49?
  - Calcule el saldo de la deuda 20 días antes del vencimiento de la cuota 66.  
**Rta.: a)  $Cs_{17}=\$71.958,66$  b)  $Cs_{49}=\$41.909,06$  c)  $VT=\$28.145,19$**
- 8) Un préstamo de \$1.200.000 se pactó en 60 cuotas mensuales de amortización constante con un interés del 3% efectivo.
- Calcule el importe de las cuotas 1 y 37.

- b. Pagada dicha cuota, la empresa tomadora solicita modificar el esquema de pagos y propone hacer un pago contado de \$10.000 en ese mismo momento y el saldo financiarlo en 6 cuotas de servicio semestrales iguales. El banco accede a financiar el saldo acordando a partir de allí una tasa del 3,5% mensual. Determine el saldo a refinanciar y el importe de la cuarta cuota y sus componentes.

**Rta.: a)  $Cs_1 = \$56.000$ ;  $Cs_{37} = \$34.400$  ( $Ci_{37} = \$14.400$ ;  $Cv = \$20.000$ )  
b) Saldo:  $\$450.000$ ;  $Cs = \$145.268,33$ ;  $Ci_4 = \$67.061,43$ ;  $Cv_4 = \$78.206,90$**

- 9) Una toma un préstamo de \$2.000.000 con reembolso único a 5 años e interés trimestral sobre saldo al 20% nominal. Calcule el saldo de la deuda 25 días después del pago de la cuota 7. También calcule el valor de mercado si la tasa vigente al mismo día fuera del 28% efectiva anual.

**Rta.:  $VT = Sdo_{655} = \$2.026.922,73$ ;  $VM = \$1.795.852,10$**

- 10) Se toma un préstamo con pago único al vencimiento por \$100.000, al 3,04% mensual sobre saldo, en 24 cuotas. Para poder realizar la cancelación final del préstamo se considera la posibilidad de constituir un fondo amortizante (sinking fund) depositando una suma determinada en forma mensual junto al pago de la cuota del préstamo.

- a. ¿Cuál será el valor de la cuota del fondo amortizante, si el spread de las tasas fuera 1,5377%?  
b. ¿Cuál es la cuota total que deberá reunir mensualmente para el préstamo y el fondo amortizante?

**Rta.: a)  $C_{(AHORRO)} = \$3.501,03$ ;  $C = \$6.541,03$**

- 11) Por la compra de un electrodoméstico de \$4.500 el comerciante le informa que puede pagar en 6 cuotas fijas con un recargo del 2,5% sobre el precio por cada cuota.

- a. Determine el sistema de amortización utilizado, el precio total financiado y la cuota a pagar mensualmente.  
b. ¿Es el costo financiero mensual mayor, menor o igual al 2,5%?

**Rta.: a) Tasa Directa;  $PTF = \$5.175$ ;  $Cs = \$862,50$ ; b) Es mayor ( $VA > 4.500$ )**

- 12) Se cuenta con los siguientes datos de un préstamo por sistema francés:  $Cs = \$8.889,44$ ;  $Cv_{23} = \$6.039,08$  y la  $Cv_{25} = \$6.382$ .

- a. ¿Cuál es el importe del préstamo, la tasa de interés mensual pactada y la cantidad de cuotas?  
b. Si en el mes 23 en vez de pagar la cuota correspondiente a ese momento se decidiera cancelar toda la deuda, ¿Cuánto se debería abonar?

**Rta.: a)  $V = \$200.000$ ;  $i_{30} = 2,8\%$ ;  $n = 36$ ; b)  $VT_{23} = \$104.648,92$**

- 13) En un sistema alemán la cuota de interés 23 es de \$7.000 e irá disminuyendo de a \$250 por cuota. Si la cuota de amortización 14 es \$10.000. Calcule la cuota de interés nro. 1, la tasa de interés mensual pactada, el importe del préstamo otorgado, y la cantidad de cuotas.

**Rta.:  $Ci_1 = \$12.500$ ;  $i_{30} = 2,5\%$ ;  $V = \$500.000$ ;  $n = 50$**

- 14) En abril de 2016 se tomó un crédito hipotecario en UVA (Unidad de Valor Adquisitivo) por un importe de un millón de pesos a 15 años. La TNA publicada era del 8,5%; el sistema de amortización francés y el valor de la UVA era de \$14,053.

- a. Determine el importe del préstamo en UVA y la cuota a pagar mensualmente en UVA y en pesos.  
b. Pagadas doce cuotas el BCRA informa que la UVA, a partir de ese momento, tiene un valor de \$18,83. Calcule saldo en UVA y el valor de la nueva cuota en pesos.  
c. Si se quisiera seguir pagando la misma cuota en pesos que antes de la actualización de la UVA, ¿Qué pago extraordinario se debería realizar junto con la cuota 12?

**Rta.: a)  $V_{UVA} = 71.159,18$ ;  $Cs = \$9.779,26$  (695,88 UVA); b)  $Sdo_{12} = 68.680,43$  UVA;  $Cs = \$13.103,42$  (695,88 UVA);  
c) Pago Contado:  $\$328.086,21$**