



Vezsa

[www.wuolah.com/student/Vezsa](http://www.wuolah.com/student/Vezsa)

8600

## diapositivas tema 6 iof.pdf

Temario diapositivas



1º Introducción a las Operaciones Financieras



Grado en Administración y Dirección de Empresas



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de Granada



**Descarga la APP de Wuolah.**  
Ya disponible para el móvil y la tablet.





**KEEP  
CALM  
AND  
ESTUDIA  
UN POQUITO**

## Tema 6: Préstamos.

1. ¿Qué es un préstamo?
2. Evolución de un préstamo.
3. Sistemas de amortización.
  - 3.1 Pago periódico de intereses.
  - 3.2 Sistema Francés (Pagos Constantes).
  - 3.4 Cuotas de amortización constantes (Sistema Uniforme).
4. Préstamos a tipo variable
5. Carenicia y Cancelaciones en un préstamo.
6. Características comerciales: Tantos efectivos y TAE.
7. Coste Amortizado.

**Anexo: Amortización con pagos Geométricos o Aritméticos, Fondo de Amortización y Sistema Alemán.**

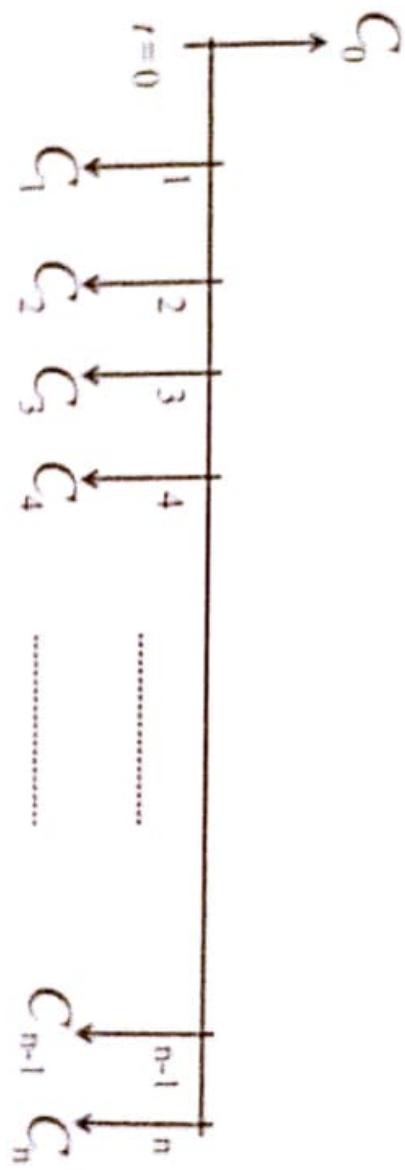
## 1. ¿QUÉ ES UN PRÉSTAMO?

Intercambio de capitales financieros:

$$\text{Nominal } (C_0, 0) \leftrightarrow \{(C_i, k)\}_{i=1}^t \quad \text{Pagos}$$

Condiciones de la devolución:

- Plazo:  $n$
- Precio:  $i$  (simple o compuesto dependiendo del plazo)
- Sistema de Amortización (Tipo de renta para la devolución)
- Características comerciales (Gastos adicionales)



## 2. EVOLUCIÓN DE UN PRÉSTAMO

**Evolución de un préstamo (cuadro de amortización) / Intereses por vencido i**

PAGO = PRINCIPAL  
+  
INTERÉS.

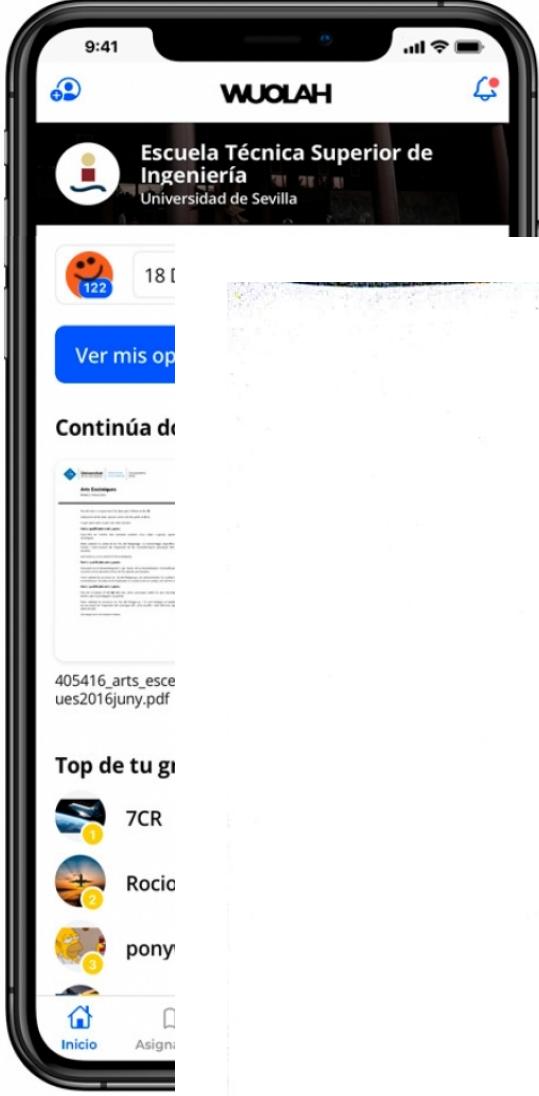
TIEMPO	PAGO	CUOTA INTERÉS	AMORTIZACIÓN	DEUDA
0				$D_0 = C_0$
1	$C_1$	$I_1 = i D_0$	$A_1 = C_1 - I_1$	$D_1 = D_0 - A_1$
2	$C_2$	$I_2 = i D_1$	$A_2 = C_2 - I_2$	$D_2 = D_1 - A_2$
3	$C_3$	$I_3 = i D_2$	$A_3 = C_3 - I_3$	$D_3 = D_2 - A_3$
4	$C_4$	$I_4 = i D_3$	$A_4 = C_4 - I_4$	$D_4 = D_3 - A_4$
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
$n-1$	$C_{n-1}$	$I_{n-1} = i D_{n-2}$	$A_{n-1} = C_{n-1} - I_{n-1}$	$D_{n-1} = D_{n-2} - A_{n-1}$
$n$	$C_n$	$I_n = i D_{n-1}$	$A_n = C_n - I_n = D_{n-1}$	$D_n = D_{n-1} - A_n = 0$

**Ecuación de un préstamo:**  
(intereses por vencido)

$$C_0 = V_{t=0}^{todos los pagos} = \sum_{k=1}^n C_k (1+i)^{-k}$$

$$\begin{aligned} I_{p+1} &= i D_p \\ C_{p+1} &= I_{p+1} + A_{p+1} \end{aligned}$$

$D_p = V_{t=0}^{pagos futuros} = \sum_{k=p+1}^n C_k (1+i)^{(k-p)}$

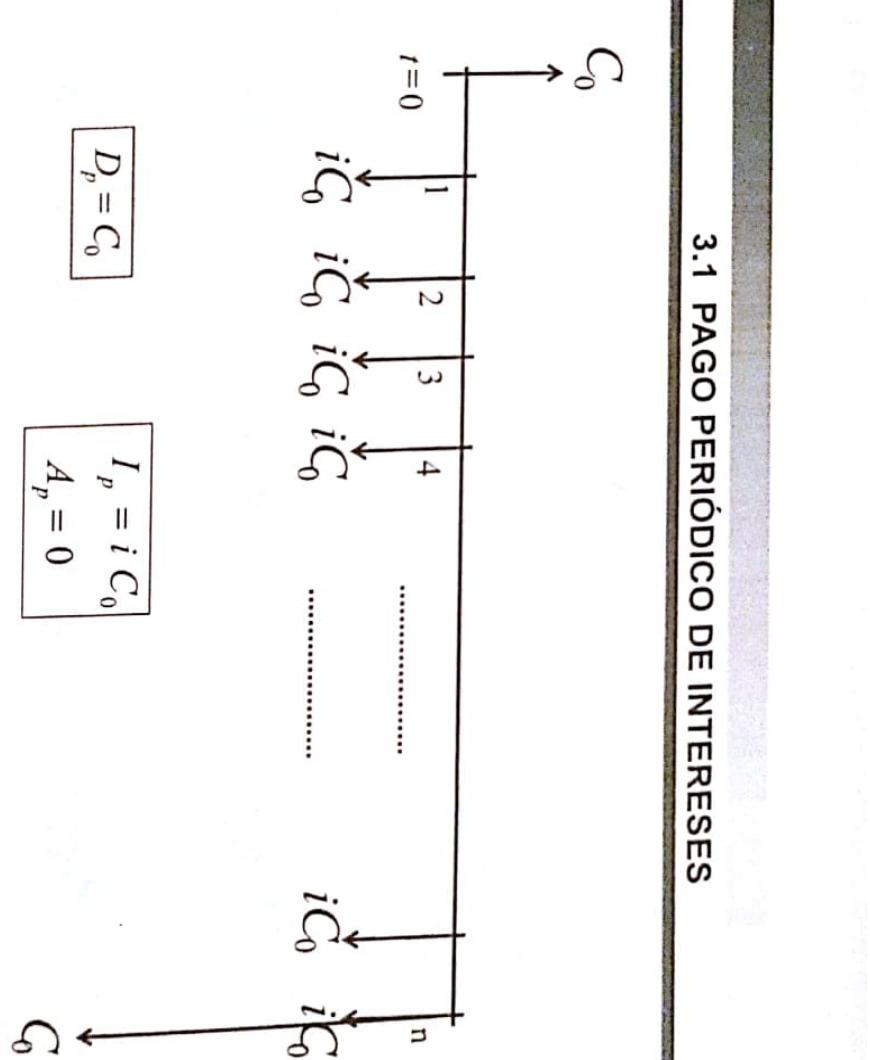


**Descarga la APP de Wuolah.**  
Ya disponible para el móvil y la tablet.

Available on the  
App Store

GET IT ON  
Google Play

### 3.1 PAGO PERIÓDICO DE INTERESES



$$D_p = C_0$$

$$\begin{cases} I_p = i C_0 \\ A_p = 0 \end{cases}$$

### 3.1 PAGO PERIÓDICO DE INTERESES

#### SISTEMA AMERICANO

60.000€ para amortizar con pago periódico de intereses, en 10 años , y al 6% .

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0				60000,00
1	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
2	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
3	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
4	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
5	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
6	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
7	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
8	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
9	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
10	63600,00	3600,00	60000,00	0,00

$3600 + 60000$   
 $\rightarrow \text{Paga} \text{ } \text{p} \text{a} \text{y}$

$$i = 6,0000\%$$

## 3.2 SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: SISTEMA FRANCÉS

SISTEMA FRANCÉS = Pagos constantes

$$C_0 = C a_{n|i}$$



Término: C

$$\boxed{D_p = C a_{(n-p)|i} = C_0 (1+i)^p - C a_{p|1} (1+i)^p}$$

Futuro

Pasado

$$\boxed{\begin{aligned} I_{p+1} &= i D_p \\ A_{p+1} &= C - I_{p+1} \end{aligned}}$$

$$\begin{array}{l} C = I_k + A_k = i D_{k-1} + A_k \\ C = I_{k+1} + A_{k+1} = i D_k + A_{k+1} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \\ \hline \end{array} \right. \text{restando}$$

$$0 = i(D_{k-1} - D_k) + A_k - A_{k+1} = i A_k + A_k - A_{k+1} \Leftrightarrow A_{k+1} = A_k (1+i)$$

## 3.2 SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: SISTEMA FRANCÉS

SISTEMA FRANCÉS = Pagos constantes

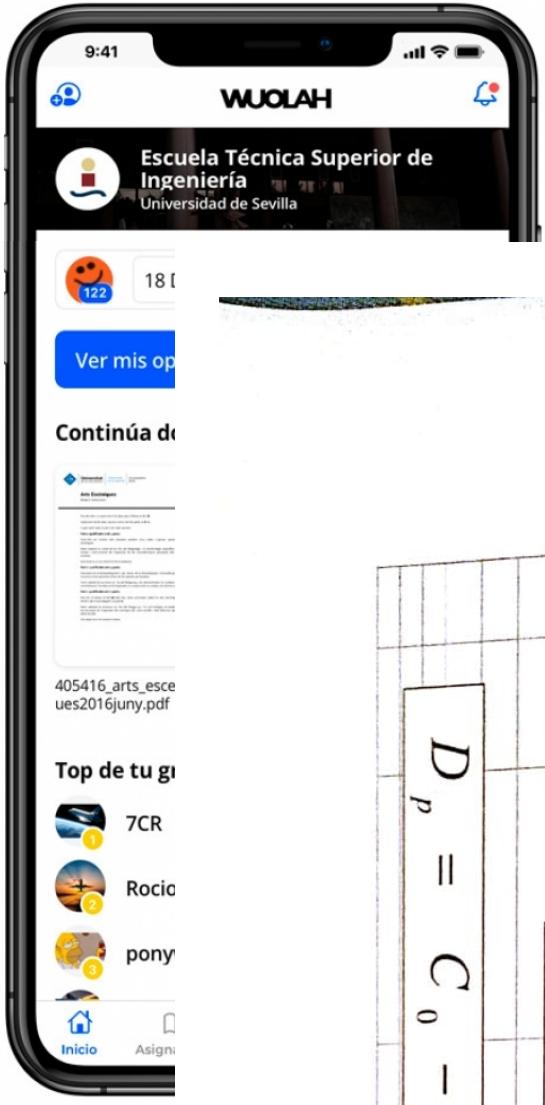
60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años, y al 6%.

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0	(1)	(2)		
1	8152,08	3600,00	4552,08	60000,00
2	8152,08	3326,88	4825,20	55447,92
3	8152,08	3037,36	5114,71	50622,72
4	8152,08	2730,48	5421,60	45508,01
5	8152,08	2405,18	5746,89	40086,41
6	8152,08	2060,37	6091,71	34339,52
7	8152,08	1694,87	6457,21	28247,81
8	8152,08	1307,44	6844,64	21790,60
9	8152,08	896,76	7255,32	14945,96
10	8152,08	461,44	7690,64	7690,64
				0,00
			(3) pago x cuota i	
			C = 8152,08	
	i = 6,0000%		a 10 ) 6% = 7,360087051	
			a 6 ) 6% = 4,917324326	
	Deuda		D 4 = 40086,41	

$$\textcircled{1} \quad C = \frac{60.000}{\bar{a}_{10,6\%}} = 8152,08$$

\textcircled{2} 60000 x 0,06 = 3600 sobre la deuda viva

$$\textcircled{4} \quad 60.000 - 40086,41 = 19913,58$$



**Descarga la APP de Wuolah.**  
Ya disponible para el móvil y la tablet.



### 3.3 SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: CUOTAS DE AMORTIZACIÓN CONSTANTES

Amortización con Cuotas de amortización constantes

No necesitamos fórmulas para estudiar su evolución

Tiempo	Pago	Cuota de Inter.	Cuota de Amortiz.	Deuda
0				
1	$C_1 = I_1 + A_1$	$I_1 = iD_0$	A	$D_0 = D_0 - A$
2	$C_2 = I_2 + A_2$	$I_2 = iD_1$	A	$D_1 = D_1 - A$
3	$C_3 = I_3 + A_3$	$I_3 = iD_2$	A	$D_2 = D_2 - A$
4	$C_4 = I_4 + A_4$	$I_4 = iD_3$	A	$D_3 = D_3 - A$
.....	.....	.....	A	.....
.....	.....	.....	A	.....
n-1	$C_{n-1} = I_{n-1} + A_{n-1}$	$I_{n-1} = iD_{n-2}$	A	$D_{n-1} = D_{n-2} - A$
n	$C_n = I_n + A_n$	$I_n = iD_{n-1}$	A	$D_n = D_{n-1} - A = 0$

$$C_0 = \sum_{k=1}^n A_k = nA \Rightarrow A = \frac{C_0}{n}$$

$$I_{p+1} = i D_p$$

$$D_p = C_0 - p A$$

8

### 3.3 SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: CUOTAS DE AMORTIZACIÓN CONSTANTES

Cuotas de amortización constantes

60.000€ para amortizar con cuotas de amortización constantes, en 10 años, y al 6%.

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0				60.000,00
1	9.600,00	3.600,00	6.000,00	54.000,00
2	9.240,00	3.240,00	6.000,00	48.000,00
3	8.880,00	2.880,00	6.000,00	42.000,00
4	8.520,00	2.520,00	6.000,00	36.000,00
5	8.160,00	2.160,00	6.000,00	30.000,00
6	7.800,00	1.800,00	6.000,00	24.000,00
7	7.440,00	1.440,00	6.000,00	18.000,00
8	7.080,00	1.080,00	6.000,00	12.000,00
9	6.720,00	720,00	6.000,00	6.000,00
10	6.360,00	360,00	6.000,00	-

$A = 6.000,00$  Los términos siguen una progresión aritmética decreciente

$$d = -iA = -360$$

$$\text{Deuda} \quad \longleftrightarrow \quad D_4 = 36.000,00$$

## 4. PRÉSTAMOS A TIPO VARIABLE.

60.000€ para amortizar con pagos semestrales constantes, en 10 años, y a interés variable con revisiones anuales.

Durante el primer año se aplicará un 5% nominal y después el EURIBOR a 1 año más un diferencial del 0,5%.

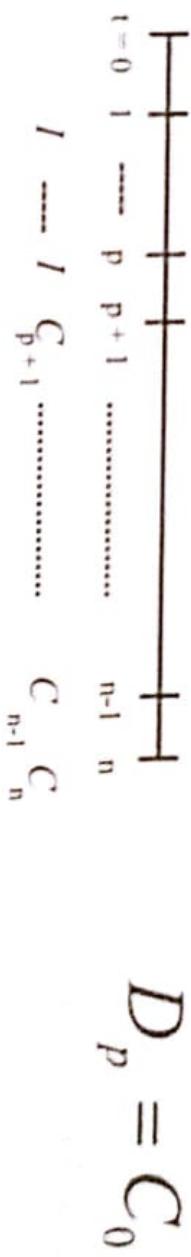
$i_2$	Semestre	Pago	Intereses	Amortización	Deuda	AÑO	EURIBOR 1 AÑO
2,50%	0	6855,53	1500,00	5355,53	54644,47	1	5,50%
2,50%	1	6855,53	1366,11	5489,41	49155,06	2	5,70%
3,00%	2	6855,53	1474,65	5527,80	43627,26	3	6,00%
3,00%	3	7002,45	1308,82	5693,63	37933,63	4	
3,10%	4	7002,45	1175,94	5849,74	32083,89	5	5,80%
3,10%	5	7025,68	994,60	6031,08	26052,81		
3,25%	6	7025,68	846,72	6204,14	19848,67		
3,25%	7	7050,86	645,08	6405,78	13442,89		
3,15%	8	7050,86	423,45	6617,22	6825,66		
3,15%	9	7040,67	215,01	6825,66	0,00		
	10	7040,67	6825,66				
		60.000,00	25 Pago - I	Deuda anterior			
<b>En t=0 (Contratación):</b>		<b>Deuda = 60000,00</b>	<b>a 10) 2,50% = 8,752063931</b>	<b><math>S_1 = 6855,53</math></b>			
<b>En t=2 (Revisión 1):</b>		<b>Deuda = 49155,06</b>	<b>a 8) 3,00% = 7,01969219</b>	<b><math>S_2 = 7002,45</math></b>			
<b>En t=4 (Revisión 2):</b>		<b>Deuda = 37933,63</b>	<b>a 6) 3,10% = 5,399282504</b>	<b><math>S_3 = 7025,68</math></b>			
<b>En t=6 (Revisión 3):</b>		<b>Deuda = 26052,81</b>	<b>a 4) 3,25% = 3,694983082</b>	<b><math>S_4 = 7050,86</math></b>			
<b>En t=8 (Revisión 4):</b>		<b>Deuda = 13442,89</b>	<b>a 2) 3,15% = 1,909318418</b>	<b><math>S_5 = 7040,67</math></b>			

10

## 5. CARENCIA Y CANCELACIONES EN UN PRÉSTAMO.

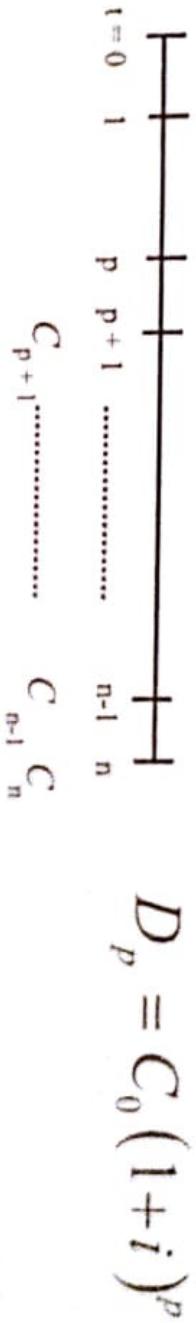
CARENCIA: Periodo de tiempo durante el que sólo se pagan intereses , no se amortiza capital.

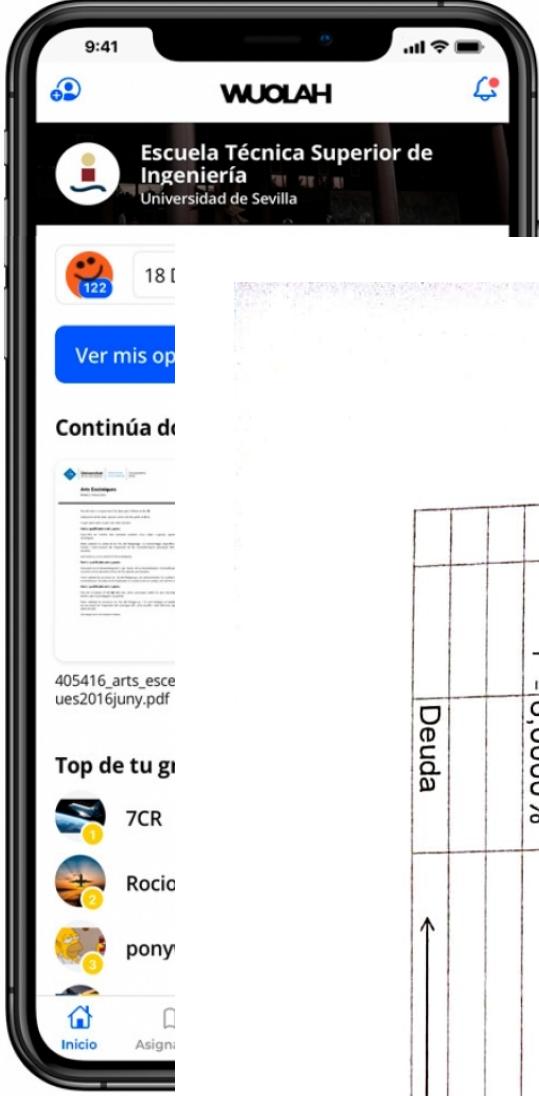
$C_0$



CARENCIA TOTAL: Periodo de tiempo en el que no se paga nada.

$C_0$





# Descarga la APP de Wuolah.

Ya disponible para el móvil y la tablet.

Available on the  
App Store

GET IT ON  
Google Play

## 5. CARENCIA Y CANCELACIONES EN UN PRÉSTAMO.

los dos primeros de carencia, y al 6% .

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0				60000,00
1	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
2	3600,00	3600,00	0,00	60000,00
3	9662,16	3600,00	6062,16	53937,84
4	9662,16	3236,27	6425,89	47511,96
5	9662,16	2850,72	6811,44	40700,52
6	9662,16	2442,03	7220,13	33480,39
7	9662,16	2008,82	7653,33	25827,06
8	9662,16	1549,62	8112,53	17714,53
9	9662,16	1062,87	8599,28	9115,24
10	9662,16	546,91	9115,24	0,00

12

## 5. CARENCIA Y CANCELACIONES EN UN PRÉSTAMO.

CARENCIA TOTAL: 60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años , los dos primeros de carencia total, y al 6% . → RENTA DIFERIDA

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0				60000,00
1	0,00	3600,00	-3600,00	63600,00
2	0,00	3816,00	-3816,00	67416,00
3	10856,40	4044,96	6811,44	60604,56
4	10856,40	3636,27	7220,13	53384,44
5	10856,40	3203,07	7653,33	45731,10
6	10856,40	2743,87	8112,53	37618,57
7	10856,40	2257,11	8599,28	29019,28
8	10856,40	1741,16	9115,24	19904,04
9	10856,40	1194,24	9662,16	10241,89
10	10856,40	614,51	10241,89	0,00
		C = 10856,40	a 8 ) 6% = 6,209793811	
	i = 6,0000%		a 6 ) 6% = 4,917324326	
	Deuda	←	D 4 = 53384,44	

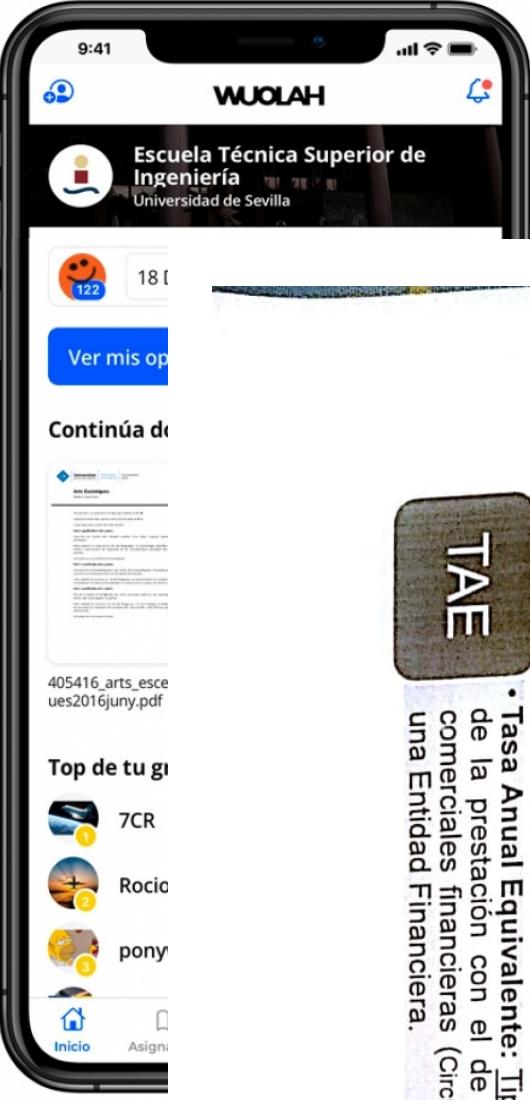
## 5. CARENCIA Y CANCELACIONES EN UN PRÉSTAMO.

**CANCELACIÓN TOTAL:** 60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años, y al 6%, cancelando totalmente el préstamo en el año 7 con una comisión por cancelación anticipada del 1%.

## 5. CARENCIA Y CANCELACIONES EN UN PRÉSTAMO:

**CANCELACIÓN PARCIAL:** 60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años, y al 6%, entregando 10.000€ en el año 7 además de la anualidad correspondiente, y ajustando las anualidades pendientes. Comisión por cancelación anticipada del 1%

Tiempo	Pago	Interés	Amortización	Deuda	Comisión	TOTAL
0				60000,00		-60000,00
1	8152,08	3600,00	4552,08	55447,92		8152,08
2	8152,08	3326,88	4825,20	50622,72		8152,08
3	8152,08	3037,36	5114,71	45508,01		8152,08
4	8152,08	2730,48	5421,60	40086,41		8152,08
5	8152,08	2405,18	5746,89	34339,52		8152,08
6	8152,08	2060,37	6091,71	28247,81		8152,08
7	18152,08	1694,87	16457,21	11790,60	100,00 €	18252,08
8	4410,98	707,44	3703,54	8087,06		4410,98
9	4410,98	485,22	3925,76	4161,30		4410,98
10	4410,98	249,68	4161,30	0,00		4410,98
		C = 8152,08				
i = 6,0000%		a 10) 6% = 7,360087		a 3) 6% = 2,673012		
COMISIÓN POR CANCELACIÓN ANTICIPADA		a 4) 6% = 3,465106		C* = 4410,98		
10.000 * 1% = 100,00 €	D <sub>6</sub>	= 28247,81				
	D <sub>7</sub>	= 11790,60				



**Descarga la APP de Wuolah.**  
Ya disponible para el móvil y la tablet.



## 6. CARACTERÍSTICAS COMERCIALES: Tantos efectivos y TAE.

Características comerciales: Capitales financieros adicionales que surgen en una operación financiera (comisiones, impuestos, intervención, seguros,...)

CARACTERÍSTICAS  
COMERCIALES

Financieras: comisiones y otros gastos. →  $i_e$   
Fiscales: Impuestos. →  $i_f-f$

• **Tanto efectivo antes de impuestos (Coste o Rentabilidad efectivos)**: Tipo de interés compuesto que se obtiene al igualar el valor de la prestación con el de la contraprestación incluyendo las características comerciales financieras.

**TAE**  
• **Tanto efectivo después de impuestos (Coste o Rentabilidad financiero-fiscal)**: Tipo de interés compuesto que se obtiene al igualar el valor de la prestación con el de la contraprestación incluyendo las características comerciales financieras y fiscales.

• **Tasa Anual Equivalente**: Tipo de interés compuesto que se obtiene al igualar el valor de la prestación con el de la contraprestación incluyendo algunas características comerciales financieras (Circular 8/1990 BE). Obligatorio cuando una de las partes es una Entidad Financiera.

## 6. CARACTÉRÍSTICAS COMERCIALES: TANTOS EFECTIVOS

60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años, y al 6%.

Comisión de Apertura: 1%, Gastos de notaría: 500€.

Tiempo	Pago	Interés	Amortización	Deuda	TAE	Coste Efectivo
0				60000,00	-59.400,00 €	- 58.900,00 €
1	8152,08	3600,00	4552,08	55447,92	8.152,08 €	8.152,08 €
2	8152,08	3326,88	4825,20	50622,72	8.152,08 €	8.152,08 €
3	8152,08	3037,36	5114,71	45508,01	8.152,08 €	8.152,08 €
4	8152,08	2730,48	5421,60	40086,41	8.152,08 €	8.152,08 €
5	8152,08	2405,18	5746,89	34339,52	8.152,08 €	8.152,08 €
6	8152,08	2060,37	6091,71	28247,81	8.152,08 €	8.152,08 €
7	8152,08	1694,87	6457,21	21790,60	8.152,08 €	8.152,08 €
8	8152,08	1307,44	6844,64	14945,96	8.152,08 €	8.152,08 €
9	8152,08	896,76	7255,32	7690,64	8.152,08 €	8.152,08 €
10	8152,08	461,44	7690,64	0,00	8.152,08 €	8.152,08 €
					6,2127%	6,3924%
	6,00%	a 10) 6% = 7,3600871	C = 8152,08			
		Comisión Apertura =	600,00 €			
		Gastos de notaría =	500,00 €			

## 7. COSTE AMORTIZADO

En el PGC07 (Plan General de Contabilidad de 2007) se establece el coste amortizado como criterio de valoración posterior a la valoración inicial para determinados activos y pasivos financieros, por ejemplo para los préstamos.

### Definición según el Marco Conceptual:

El **coste amortizado** de un instrumento financiero en un momento determinado se define como:

- + Valoración inicial del instrumento
- Reembolsos del principal realizados
- +/- Imputación en resultados de la diferencia entre el valor inicial y el valor de reembolso al vencimiento.
- Reducciones por deterioro (Activos).

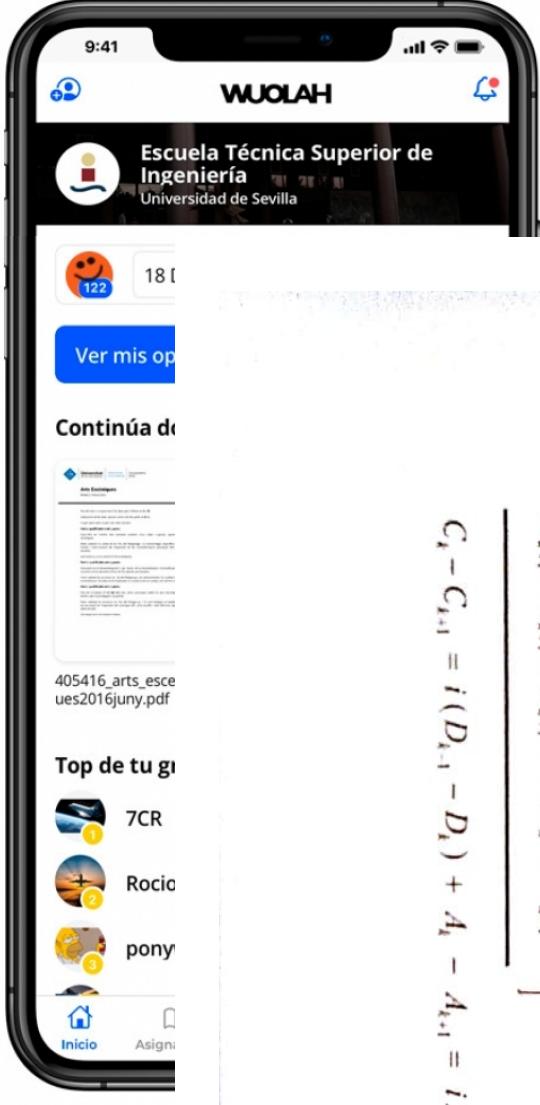
Esto no es más que el valor actual de los términos de la renta o el capital a percibir descontando al tipo de interés efectivo de la operación. Por ejemplo: un préstamo no se valorará por su deuda, sino por una "nueva deuda" obtenida cuando los intereses se calculan utilizando el tipo efectivo de la operación.

## 7. COSTE AMORTIZADO

60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años , y al 6% .

Comisión de Apertura: 1%, Gastos de notaría: 500€ →  $i_e = 6,3924\%$

i	Tiempo	Cuota	Intereses	Capital	Coste Amortizado
6,3924%	0				58900,00
6,3924%	1	8152,08	3765,15	4386,93	54513,07
6,3924%	2	8152,08	3484,72	4667,36	49845,72
6,3924%	3	8152,08	3186,36	4965,72	44880,00
6,3924%	4	8152,08	2868,93	5283,15	39596,85
6,3924%	5	8152,08	2531,21	5620,87	33975,98
6,3924%	6	8152,08	2171,90	5980,18	27995,80
6,3924%	7	8152,08	1789,62	6362,46	21633,34
6,3924%	8	8152,08	1382,90	6769,18	14864,16
6,3924%	9	8152,08	950,18	7201,89	7662,27
6,3924%	10	8152,08	489,81	7662,27	0,00
<hr/>					
$6,00\% \quad 10 \cdot 6\% = 7,360087051 \quad C = 8152,08$					
<hr/>					
$i_e = 6,3924473875310\%$					
<hr/>					
$\text{Comisión Apertura} = 600,00 \text{ €}$					
$\text{Gastos de notaría} = 500,00 \text{ €}$					
<hr/>					



**Descarga la APP de Wuolah.**  
Ya disponible para el móvil y la tablet.

Available on the  
App Store

GET IT ON  
Google Play

## ANEXO: SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: PAGOS GEOMÉTRICOS

Amortización con Pagos Geométricos de razón  $r$

$$C_0 = C_1 g^r$$

→ Términos:  $C_1, C_2 = C_1 \cdot r, \dots$

$$D_p = C_{p+1} g^{r(p)} = C_0 (1+i)^p - C_1 g^{r(p)} (1+i)^p$$

Futuro                      Pasado

$$\begin{aligned} I_{p+1} &= i D_p \\ A_{p+1} &= C_{p+1} - I_{p+1} \end{aligned}$$

Ley que siguen las cuotas de amortización:

$$\left. \begin{aligned} C_i &= I_i + A_i = i D_{i-1} + A_i \\ C_{i+1} &= I_{i+1} + A_{i+1} = i D_i + A_{i+1} \end{aligned} \right\} \text{restando}$$

$$C_i - C_{i+1} = i(D_{i-1} - D_i) + A_i - A_{i+1} = i A_i + A_i - A_{i+1} \Leftrightarrow A_{i+1} = A_i (1+i) + (C_{i+1} - C_i)$$

## ANEXO: SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: PAGOS GEOMÉTRICOS

Pagos geométricos con razón  $r = 1,03$  (crecimiento del 3%)  
60.000€ para amortizar con anualidades geométricas en 10 años , y al 6% .

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0				60.000,00
1	7.212,58	3.600,00	3.612,58	56.387,42
2	7.428,95	3.383,25	4.045,71	52.341,72
3	7.651,82	3.140,50	4.511,32	47.830,40
4	7.881,38	2.869,82	5.011,55	42.818,85
5	8.117,82	2.569,13	5.548,69	37.270,16
6	8.361,35	2.236,21	6.125,14	31.145,02
7	8.612,19	1.868,70	6.743,49	24.401,53
8	8.870,56	1.464,09	7.406,47	16.995,06
9	9.136,67	1.019,70	8.116,97	8.878,09
10	9.410,78	532,69	8.878,09	- 0,00
	$r = 1,03$	$C_1 = 7212,58$		
	$i = 6,0000\%$		$g = 10 \cdot 6\% = 8,318803772$	
		$C_5 = 8.117,82$	$g = 6 \cdot 6\% = 5,274674924$	
			$D_4 = 42.818,85$	
				Deuda

## ANEXO: SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: PAGOS ARITMÉTICOS

Amortización con Pagos Aritméticos de distancia  $d$

$$C_0 = C_1 a_{n|i} + \frac{d}{i} a_{n|i} \frac{n d}{i} (1+i)^{-n}$$

Términos:  $C_1, C_2 = C_1 + d, \dots$

$$D_p = C_{p+1} a_{(n-p)|i} + \frac{d}{i} a_{(n-p)|i} - \frac{(n-p)d}{i} (1+i)^{-(n-p)}$$

Futuro

$$\begin{aligned} I_{p+1} &= i D_p \\ A_{p+1} &= C_{p+1} - I_{p+1} \end{aligned}$$

Ley que siguen las cuotas de amortización:

$$\left. \begin{aligned} C_k &= I_k + A_k = i D_{k-1} + A_k \\ C_{k+1} &= I_{k+1} + A_{k+1} = i D_k + A_{k+1} \end{aligned} \right\} \text{restando}$$

$$d = i(D_{k-1} - D_k) + A_k - A_{k+1} = i A_k + A_k - A_{k+1} \Leftrightarrow A_{k+1} = A_k (1+i) + d$$

## ANEXO: SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN: PAGOS ARITMÉTICOS

Pagos aritméticos con distancia  $d = 100$

60.000€ para amortizar con anualidades aritméticas en 10 años , y al 6% .

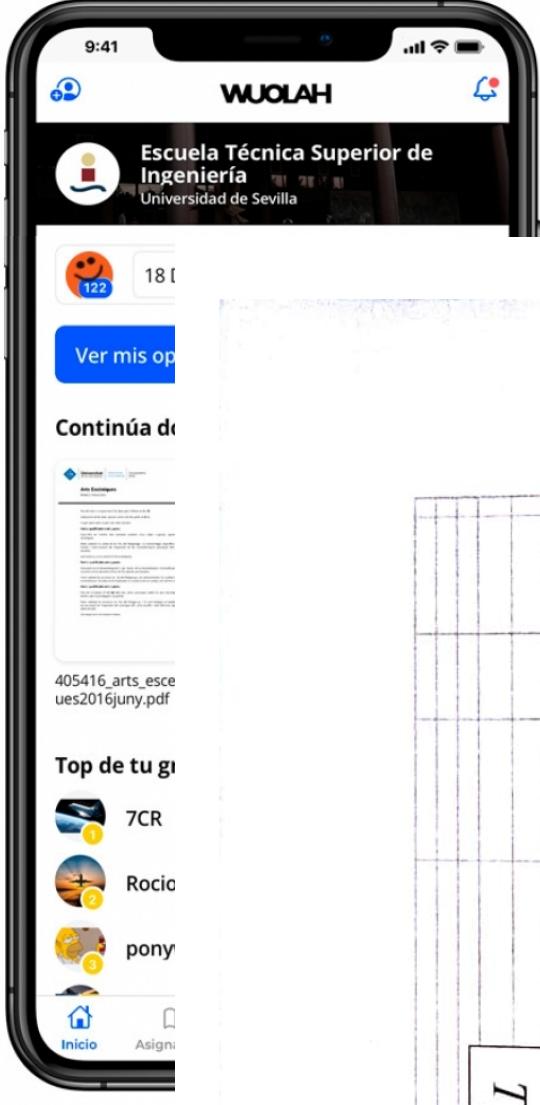
Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0				60.000,00
1	7.749,88	3.600,00	4.149,88	55.850,12
2	7.849,88	3.351,01	4.498,87	51.351,25
3	7.949,88	3.081,08	4.868,80	46.482,45
4	8.049,88	2.788,95	5.260,93	41.221,52
5	8.149,88	2.473,29	5.676,59	35.544,94
6	8.249,88	2.132,70	6.117,18	29.427,76
7	8.349,88	1.765,67	6.584,21	22.843,55
8	8.449,88	1.370,61	7.079,26	15.764,28
9	8.549,88	945,86	7.604,02	8.160,26
10	8.649,88	489,62	8.160,26	0,00

$$d = 100,00 \quad C_1 = 7749,88 \quad a_{10} | 6\% = 7,360087051$$

$$i = 6,0000\%$$

$$C_5 = 8.149,88 \quad a_6 | 6\% = 4,917324326$$

$$D_4 = 41.221,52$$



**Descarga la APP de Wuolah.**  
Ya disponible para el móvil y la tablet.

Available on the  
App Store

GET IT ON  
Google Play

## FONDO DE AMORTIZACIÓN = Pago periódico de intereses + Constitución del nominal del préstamo

$i$  = interés sobre el préstamo       $i'$  = interés sobre el Fondo

### Anexo: Fondo de Amortización.

Tiempo	Pago	Intereses	Cuota de Reconstrucción	Inter. del Fondo	Total Fondo
0					0
1	C	$i C_0$	$C'$	$0$	$T_1 = C'$
2	C	$i' C_0$	$C'$	$i' T_1$	$T_2 = T_1 + i' T_1 + C'$
3	C	$i C_0$	$C'$	$i' T_2$	$T_3 = T_2 + i' T_2 + C'$
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
n-2	C	$i C_0$	$C'$	$i' T_5$	$T_{n-2} = T_{n-3} + i' T_{n-3} + C'$
n-1	C	$i C_0$	$C'$	$i' T_6$	$T_{n-1} = T_{n-2} + i' T_{n-2} + C'$
n	C	$i C_0$	$C'$	$i' T_7$	$T_n = T_{n-1} + i' T_{n-1} + C' = C_0$

$$C = i C_0 + C'$$

$$C_0 = C' a_{n)i} (1+i)^n = C' S_{n)i}$$

$$T_k = C' a_{k)i} (1+i)^k = C' S_{k)i}$$

## Anexo: Fondo de Amortización.

**FONDO DE AMORTIZACIÓN = Pago periódico de intereses + Constitución del nominal del préstamo**

$$i = 4\%$$

$$i' = 2\%$$

60.000€ para amortizar en 10 años

Tiempo	Pago	Intereses	Reconstrucción	Inter. del Fondo	Total Fondo
0				0	0
1	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	0	5.479,59 €
2	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	109,5918334	11.068,78 €
3	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	221,3755035	16.769,74 €
4	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	335,3948471	22.584,73 €
5	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	451,6945774	28.516,02 €
6	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	570,3203024	34.565,93 €
7	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	691,3185419	40.736,84 €
8	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	814,7367462	47.031,17 €
9	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	940,6233145	53.451,38 €
10	7.879,59 €	2.400,00 €	5.479,59 €	1069,027614	60.000,00 €
	60.000,00 €			a <sub>10,2%</sub> = 8,982585006	
	i = 4%			s <sub>10,2%</sub> = 10,949721	
	i' = 2%			C' = 5479,591672	
	a <sub>6,2%</sub> = 5,60143089				
	s <sub>6,2%</sub> = 6,30812096			T <sub>6</sub> = 34565,93	

## Anexo: Préstamos con pago de intereses por anticipado. Sistema alemán.

Evolución de un préstamo ( cuadro de amortización ) / Intereses por anticipado  $i^*$  :

**SISTEMA ALEMÁN = Pagos constantes con intereses por anticipado**

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0	$i^* C_0$	$i^* C_0$		$C_0 = D_1 + A_1$
1	$C$	$i^* 1 = i^* D_1$	$A_1 = C_1 - i^* 1$	$D_1 = D_2 + A_2$
2	$C$	$i^* 2 = i^* D_2$	$A_2 = C_2 - i^* 2$	$D_2 = D_3 + A_3$
3	$C$	$i^* 3 = i^* D_3$	$A_3 = C_3 - i^* 3$	$D_3 = D_4 + A_4$
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
$n-2$	$C$	$i^* n-2 = i^* D_{n-2}$	$A_{n-2} = C_{n-2} - i^* n-2$	$D_{n-2} = D_{n-1} + A_{n-1}$
$n-1$	$C$	$i^* n-1 = i^* D_{n-1}$	$A_{n-1} = C_{n-1} - i^* n-1$	$D_{n-1} = D_n + A_n$
$n$	$C$	0	$A_n = C_n = D_{n-1}$	$D_n = 0$

$$i = \frac{i^*}{1 - i^*}$$

$$C_0 - i^* C_0 = \sum_{k=1}^n C_k (1+i)^{-(k-p)}$$

$$D_p (1 - i^*) = \sum_{k=p+1}^n C_k (1+i)^{-(k-p)}$$

$$I^* p = i^* D_p$$

$$A_p = C_p - I^* p$$

Deuda neta  $\leftarrow$

## Anexo: Préstamos con pago de intereses por anticipado. Sistema alemán.

SISTEMA ALEMÁN = Pagos constantes con intereses por anticipado

60.000€ para amortizar con anualidades constantes, en 10 años, y al 6% por anticipado

Tiempo	Pago	Cuota de Interés	Cuota de Amortización	Deuda
0	3600,00	3600,00		60000,00
1	7802,60	3331,75	4470,85	55529,15
2	7802,60	3046,38	4756,22	50772,93
3	7802,60	2742,79	5059,81	45713,12
4	7802,60	2419,82	5382,78	40330,35
5	7802,60	2076,24	5726,36	34603,99
6	7802,60	1710,73	6091,87	28512,12
7	7802,60	1321,88	6480,71	22031,41
8	7802,60	908,22	6894,37	15137,04
9	7802,60	468,16	7334,44	7802,60
10	7802,60		7802,60	0,00
		$i \cdot = 6,0000\%$	$C = 7802,60$	
		$i = 6,3830\%$	$a = 10 \cdot 6,3630\% = 7,228363213$	
			$a = 6 \cdot 6,3630\% = 4,858706763$	
			$D_4 \cdot (1 - 6\%) = 37910,53$	
			$D_4 = 40330,35$	
			27	