

Sustento del uso justo
de **Materiales Protegidos**
derechos de autor para
fines educativos



UCI

Universidad para la
Cooperación Internacional

UCI

Sustento del uso justo de materiales protegidos por derechos de autor para fines educativos

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI - para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes en el curso Formulación del Portafolio de Inversiones y Proyectos de Tecnología perteneciente al programa académico Maestría en Administración de Tecnologías de la Información.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor .

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

- a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.
- b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.
- c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S.Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."
- d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.
- e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado editorial. sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.



Incluye CD-ROM



Biblioteca
profesional

Finanzas con Excel

2.ª Edición
Ampliada y revisada

Un libro de referencia para profesionales de empresa, estudiantes y particulares interesados en el área financiera

Souad Hayat

Antonio San Millán

Más de 220 aplicaciones resueltas, basadas en la realidad del mercado

Los modelos imprescindibles para la gestión financiera

**Mc
Graw
Hill**



CAPÍTULO 11



Modelo de amortización de una operación de leasing

11.1. DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MODELO

El objetivo de este modelo es proporcionar el cuadro de amortización de una operación de leasing o arrendamiento financiero hasta su vencimiento, de acuerdo con las condiciones del mismo. Para ello, hemos elaborado el diseño de la Figura 11.1.

Reproduzcámoslo en una nueva hoja de cálculo.

Las variables del modelo son los datos del contrato de leasing:

- *Precio de adquisición*: es el precio de compra del bien sin IVA.
- *Financiación*: es el porcentaje de financiación del precio del bien para determinar el capital a financiar.
- *Valor residual*: es el importe de la opción de compra como último pago.
- *Tipo de interés del período*: es el tipo de interés fraccionado que se obtiene dividiendo el tipo de interés nominal por el número de pagos anuales.
- *Períodos*: es el número total de períodos de pago o plazos.
- *Período vencimiento residual*: es el período de devengo de la opción de compra o último período.
- *Comisión de apertura*: siempre que el contrato la recoja.
- *Prepagable/Pospagable*: es la modalidad de pago de los términos amortizativos.
- *I.V.A. (%)*: es el porcentaje de IVA aplicable a los términos amortizativos netos.

Con respecto a la introducción del valor residual:

- *Si tiene el mismo importe que el término amortizativo*, podemos:
 - O bien considerarlo como un término más, en cuyo caso no incluimos ningún valor en los campos «Valor residual» y «Período vencimiento residual», pero incluimos en el número total de períodos de pago el plazo de pago del valor residual.
 - O bien diferenciarlo introduciendo su importe (con al menos 4 decimales para no afectar el cálculo de los términos restantes) en el campo «Valor residual» y su plazo en el campo «Período vencimiento residual».
- *Si tiene un importe diferente del término amortizativo*, debemos insertar su importe en el campo «Valor residual» y su plazo en el campo «Período vencimiento residual»; este último no se incluye en el número total de períodos de pago.

Veremos más adelante aplicaciones en las que se dan estos tres casos.

Debemos tener en cuenta que si bien la Figura 11.1 sólo muestra 10 períodos de pago el modelo recoge en principio un total de 85 períodos. No obstante, e igual que en el modelo anterior, este diseño está previsto para incluir cuantos períodos de pago queramos, incrementando el número de períodos y copiando las fórmulas a todas las filas del cuadro definido.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CUADRO DE AMORTIZACIÓN DE UNA OPERACIÓN DE LEASING							
2	Introducción de datos:							
3	Precio de adquisición:			Resultados:				
4	Financiación (%):			Capital a financiar:				
5	Valor residual:			Comisión de apertura:				
6	Tipo de interés período:			Capital dispuesto:				
7	Períodos:							
8	Período vcto. residual:							
9	Comisión de apertura:							
10	Pre/Pospagable (1/0):							
11	I.V.A. (%):							
12	Resultados:							
13	Períodos de pago	Término amortizativo bruto	I.V.A.	Término amortizativo neto	Cuota amortización intereses	Cuota amortización principal	Principal amortizado	Capital pendiente
14	1							
15	2							
16	3							
17	4							
18	5							
19	6							
20	7							
21	8							
22	9							
23	10							

Figura 11.1.

Para rellenar la columna «Períodos de pago» del cuadro con valores de 1 a 85, escribimos el valor 1 en la celda A14, abrimos el menú Edición, Rellenar, Series y cumplimentamos el cuadro de diálogo con los siguientes datos:

- Series en: columna.
- Tipo: lineal.
- Incremento: 1.
- Límite: 85.

Ajustamos los títulos de la fila 13 mediante el menú Formato, Celdas, Alineación y activando la opción Ajustar texto.

En este modelo vamos a ver el manejo de los nombres de celdas antes de desarrollar las fórmulas de cálculo. Para ello asignamos nombres a las celdas de introducción de datos y a las celdas de resultados no incluidas en el cuadro de amortización.

Recordamos los pasos a seguir para dar un nombre a una celda, una vez seleccionada la misma:

- O bien hacer clic con el botón primario del *mouse* en el cuadro de nombres de celdas (cuadro blanco situado a la izquierda de la barra de fórmulas) para activar el modo de edición y escribir el nombre de la celda.
- O bien en el menú Insertar, Nombre, Definir, aceptar el nombre propuesto, o escribir un nombre, o elegir uno previamente definido.

Asignamos los siguientes nombres a las celdas de introducción de datos:

<u>Celdas</u>	<u>Nombre</u>
• B3	PRECIO
• B4	FINANCIACION
• B5	RESIDUAL
• B6	TIPO
• B7	PERIODOS
• B8	VCTO_RESIDUAL
• B9	COM_APERTURA
• B10	MODO
• B11	I.V.A.

Referente a las celdas de cálculos no incluidas en el cuadro de amortización, los nombres aplicados son:

<u>Celdas</u>	<u>Nombre</u>
• E4	CAPITAL
• E5	COMISION_APERTURA
• E6	CAPITAL_DISPUESTO

De esta forma veremos en las líneas que siguen que siempre que una fórmula incluya una referencia absoluta a estas celdas, aparecerá en la misma el nombre de la celda (por ejemplo, PRECIO) en vez de su dirección (por ejemplo \$B\$3).

A partir de las variables del modelo elaboraremos los cálculos cuya formulación se concreta a continuación:

- *Capital a financiar*: calculamos su importe en la celda E4 multiplicando el precio de adquisición por el porcentaje de financiación; su fórmula es:

$$= \text{PRECIO} * \text{FINANCIACION}$$

- *Comisión de apertura*: su fórmula (en la celda E5) multiplica el capital a financiar por el porcentaje de comisión de apertura cuando existe:

$$= \text{CAPITAL} * \text{COM_APERTURA}$$

La comisión de apertura se incluirá como parte de la financiación.

- *Capital dispuesto*: suma el capital a financiar y la comisión de apertura. Su fórmula, que introducimos en la celda E6, es:

$$= \text{CAPITAL} + \text{COMISION_APERTURA}$$

La formulación del cuadro de amortización sólo requiere su introducción en el primer período situado en la fila 14, ya que rellenaremos las filas restantes mediante una copia.

En principio, hemos diseñado este modelo con un total de 85 períodos de pago; no obstante, si queremos que el cuadro de amortización se cumplimente de acuerdo con los períodos de pago del leasing analizado, las celdas de cálculos deben incluir previamente la siguiente condición:

Si el período de pago de la fila es inferior o igual al número total de períodos de pago, la celda calculará la fórmula correspondiente. En caso contrario:

Si el período de pago de la fila es igual al vencimiento del valor residual, devolverá otra fórmula según cada caso.

Si no, el valor 0.

Para el cálculo del término amortizativo bruto y del IVA devengado (columnas B y C del cuadro) no será necesario incluir esta condición, puesto que, al calcularse ambos a partir del término amortizativo neto, cuando este último tenga valor 0, tomarán igualmente valor 0.

Los datos del cuadro de amortización y su formulación en el primer período de pago son:

- *Término Amortizativo Bruto*: se obtiene sumando al término amortizativo neto el IVA correspondiente, y su fórmula en la celda B14 es:

$$= \text{D14} + \text{C14}$$

- *I.V.A.*: es el importe del IVA devengado, que se calcula multiplicando el término amortizativo neto por el porcentaje de IVA aplicable; su fórmula en la celda C14 es:

$$= D14 * I.V.A.$$

- *Término Amortizativo Neto*: su fórmula en la celda D14 es:

$$=SI(A14<=PERIODOS;PAGO(TIPO;PERIODOS;CAPITAL_DISPUESTO;-RESIDUAL;MODO);SI(A14=VCTO_RESIDUAL;-RESIDUAL;0))$$

Esta fórmula expresa que:

Si el período de pago (celda A14) es inferior o igual al número total de períodos de pago (celda PERÍODOS), entonces se calcula mediante la función *PAGO* el término amortizativo constante del préstamo, cuyos datos son:

- *Tipo de interés periódico*: valor de la celda TIPO.
- *Total de períodos de pago*: valor de la celda PERIODOS.
- *Importe*: valor de la celda CAPITAL_DISPUESTO.
- *Saldo residual*: valor de la celda RESIDUAL (con signo negativo delante al tratarse de un pago).
- *Modalidad de pago*: valor de la celda MODO.

En caso contrario:

Si el período de pago (celda A14) corresponde al vencimiento del valor residual (celda VCTO_RESIDUAL), entonces se toma el valor negativo de la celda RESIDUAL.

En caso contrario, tomar el valor 0.

- *Cuota de amortización de intereses*: su cálculo en la celda E14 se hace mediante la siguiente fórmula:

$$=SI(A14<=PERIODOS;PAGOINT(TIPO;A14;PERIODOS;CAPITAL_DISPUESTO;-RESIDUAL;MODO);SI(A14=VCTO_RESIDUAL;-H13*TIPO;0))$$

Mientras el período de pago es inferior o igual al número total de períodos de pago, esta fórmula calcula los intereses devengados en el período mediante la función *PAGOINT*.

Si el período de pago corresponde al vencimiento de la opción de compra, el cálculo de la cuota de amortización de intereses se obtiene multiplicando el capital pendiente de amortizar por el tipo de interés periódico.

Finalmente, si el período de pago es mayor al número total de períodos de pago, la cuota de amortización de intereses toma valor 0.

- *Cuota de amortización del principal*: su fórmula en la celda F14 es:

$$=SI(A14<=PERIODOS;PAGOPRIN(TIPO;A14;PERIODOS;CAPITAL_DISPUESTO;-RESIDUAL;MODO);SI(A14=VCTO_RESIDUAL;D14-E14;0))$$

Si el período de pago es inferior o igual al número total de períodos de pago, esta fórmula calcula el principal devengado en el período, mediante la función *PAGOPRIN*.

Si el período de pago corresponde al vencimiento de la opción de compra, la cuota de amortización del principal se calcula restando del término amortizativo la cuota de amortización de intereses.

Finalmente, si el período de pago está fuera del vencimiento del contrato de leasing, la cuota de amortización del principal toma valor 0.

- *Principal amortizado*: en la celda G14 su fórmula de cálculo es:

$$=SI(A14<=SI(PERIODOS<VCTO_RESIDUAL;VCTO_RESIDUAL;PERIODOS);-SUMA(F\$14:F14);)$$

La expresión literal de la fórmula es:

Si el período de pago es inferior o igual al número total de períodos de pago (si es mayor que el vencimiento del valor residual) o al vencimiento del valor residual (si es mayor al número total de períodos de pago), *entonces* toma el valor (con signo contrario) de la suma de las cuotas de amortización del principal a este período.

En caso contrario, devuelve el valor predeterminado 0.

A tener en cuenta: en la fórmula anterior podíamos haber utilizado en vez de la función lógica:

$$SI(PERIODOS<VCTO_RESIDUAL;VCTO_RESIDUAL;PERIODOS)$$

la función estadística:

$$MAX(VCTO_RESIDUAL;PERIODOS)$$

que devuelve el mayor de los valores numéricos incluidos en su parámetro.

- *Capital pendiente*: en la celda H14 su fórmula de cálculo es:

$$=SI(A14<=SI(PERIODOS<VCTO_RESIDUAL;VCTO_RESIDUAL;PERIODOS);CAPITAL_DISPUESTO + SUMA(F\$14:F14);)$$

Y expresa que:

Si el período de pago es inferior o igual al mayor de los valores entre el número total de períodos de pago y el vencimiento de la opción de compra, *entonces* suma los principales devengados a este período.

En caso contrario, devuelve el valor 0.

Esta fórmula se puede escribir igualmente de la siguiente forma:

$$=SI(A14<=MAX(PERIODOS;VCTO_RESIDUAL);CAPITAL_DISPUESTO -G14;)$$

Al terminar la introducción de las fórmulas de la fila 14 del cuadro de amortización, sólo nos queda copiarlas hasta el período 85, situado en la fila 98.

Para ello copiamos, una a una y verticalmente, las celdas del rango B14:H14.

Por ejemplo, para copiar fácilmente la celda B14 al rango B15:B98 seleccionamos la celda B14, situamos el puntero del *mouse* sobre el punto de la esquina inferior derecha del marco de la celda hasta que se transforme en una cruz y hacemos doble clic con el botón primario del *mouse*.

Repetimos esta operación con las celdas del rango C14:H14.

11.2. APLICACIONES

Ejemplo

Una empresa obtiene para la financiación de una maquinaria un leasing en las siguientes condiciones:

- Precio de adquisición (sin IVA): 120.000 €.
- Financiación: 90%.
- Plazo: 2 años.
- Tipo de interés nominal: 6,48%.
- Amortización: mensual, prepagable.
- Comisión de apertura: 1%.
- IVA aplicable: 16%.

El contrato recoge una opción de compra que vence al inicio del tercer año por importe de una mensualidad.

1. Desarrollar mediante el modelo el cuadro de amortización de esta operación de leasing, tratando el valor residual como una mensualidad más.
2. Obtener el mismo cuadro diferenciando en la introducción de datos del leasing el valor residual.

Resolución

1. Si hemos introducido correctamente las fórmulas de cálculo y los datos del enunciado, obtendremos el cuadro de la Figura 11.2.
2. En este caso, los datos del leasing se introducen tal como lo muestra la Figura 11.3.

Como hemos señalado en el apartado 11.1, en el campo valor residual (B5) hemos introducido el valor del término amortizativo neto con 4 decimales (en este caso, 4.650,9776), aunque aparezca con un formato de dos decimales.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CUADRO DE AMORTIZACIÓN DE UNA OPERACIÓN DE LEASING							
2	Introducción de datos:							
3	Precio de adquisición:	120.000,00 €		Resultados:				
4	Financiación (%):	90%		Capital a financiar:	108.000,00 €			
5	Valor residual:			Comisión de apertura:	1.080,00 €			
6	Tipo de interés período:	0,54%		Capital dispuesto:	109.080,00 €			
7	Períodos:	25						
8	Período vcto. residual:							
9	Comisión de apertura:	1%						
10	Pre/Pospagable (1/0):	1						
11	I.V.A. (%):	16%						
12	Resultados:							
13	Períodos de pago	Término amortizativo bruto	I.V.A.	Término amortizativo neto	Cuota amortización intereses	Cuota amortización principal	Principal amortizado	Capital pendiente
14	1	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	—	-4.650,98	4.650,98	104.429,02
15	2	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-563,92	-4.087,06	8.738,04	100.341,96
16	3	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-541,85	-4.109,13	12.847,17	96.232,83
17	4	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-519,66	-4.131,32	16.978,49	92.101,51
18	5	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-497,35	-4.153,63	21.132,12	87.947,88
19	6	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-474,92	-4.176,06	25.308,18	83.771,82
20	7	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-452,37	-4.198,61	29.506,79	79.573,21
21	8	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-429,70	-4.221,28	33.728,07	75.351,93
22	9	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-406,90	-4.244,08	37.972,15	71.107,85
23	10	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-383,98	-4.267,00	42.239,14	66.840,86
24	11	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-360,94	-4.290,04	46.529,18	62.550,82
25	12	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-337,77	-4.313,20	50.842,38	58.237,62

Figura 11.2. (Continúa.)

13	Períodos de pago	Término amortizativo bruto	I.V.A.	Término amortizativo neto	Cuota amortización intereses	Cuota amortización principal	Principal amortizado	Capital pendiente
26	13	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-314,48	-4.336,49	55.178,88	53.901,12
27	14	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-291,07	-4.359,91	59.538,79	49.541,21
28	15	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-267,52	-4.383,46	63.922,24	45.157,76
29	16	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-243,85	-4.407,13	68.329,37	40.750,63
30	17	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-220,05	-4.430,92	72.760,29	36.319,71
31	18	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-196,13	-4.454,85	77.215,14	31.864,86
32	19	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-172,07	-4.478,91	81.694,05	27.385,95
33	20	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-147,88	-4.503,09	86.197,15	22.882,85
34	21	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-123,57	-4.527,41	90.724,56	18.355,44
35	22	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-99,12	-4.551,86	95.276,41	13.803,59
36	23	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-74,54	-4.576,44	99.852,85	9.227,15
37	24	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-49,83	-4.601,15	104.454,00	4.626,00
38	25	-5.395,13	-744,16	-4.650,98	-24,98	-4.626,00	109.080,00	0,00

Figura 11.2. (Continuación.)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CUADRO DE AMORTIZACIÓN DE UNA OPERACIÓN DE LEASING							
2	<i>Introducción de datos:</i>							
3	Precio de adquisición:	120.000,00 €		<i>Resultados:</i>				
4	Financiación (%):	90%		<i>Capital a financiar:</i>	108.000,00 €			
5	Valor residual:	4.650,98 €		<i>Comisión de apertura:</i>	1.080,00 €			
6	Tipo de interés período:	0,54%		<i>Capital dispuesto:</i>	109.080,00 €			
7	Períodos:	24						
8	Período vcto. residual:	25						
9	Comisión de apertura:	1%						
10	Pre/Postpagable (1/0):	1						
11	I.V.A. (%):	16%						

Figura 11.3.

11.3. EJERCICIOS

Ejercicio 1

Desarrollar el cuadro de amortización de la operación de leasing enunciada en el ejercicio 3 apartado 4.1.3, para un plazo de 5 años, e introduciendo sus datos de las dos formas siguientes:

- 1. Considerando el valor residual como la última anualidad, venciendo al inicio del quinto año.
- 2. Diferenciando el valor residual de los términos amortizativos.

Comprobar que en ambos casos obtenemos el mismo cuadro de amortización.

Ejercicio 2

Elaborar el cuadro de amortización del leasing enunciado en el ejercicio 6 apartado 4.1.3.

Ejercicio 3

Enunciado: Ejercicio 4 apartado 4.2.2.

- 1. Resolver el ejercicio utilizando el modelo (usar la herramienta Buscar objetivo). El valor de la mensualidad dado en el enunciado es neto.
- 2. Desarrollar el cuadro de amortización del leasing diferenciando el valor residual en la introducción de datos.