

BACHILLERATO · EMPRESA Y DISEÑO DE MODELOS DE NEGOCIO · UNIDAD 10

La inversión

Un desarrollador ofrece a PasaPágina una app propia por 6.000 €. Mario quiere firmar hoy: «se paga sola». ¿Cuándo se recupera, cuánto valor crea y qué rentabilidad da?

PARA EMPEZAR

En esta unidad aprenderás a...

- Explicar qué es una inversión y clasificarla según su naturaleza, su plazo y su función.
- Identificar el desembolso inicial, los flujos netos de caja, el horizonte, el valor residual y la tasa de descuento.
- Capitalizar y actualizar capitales con el interés compuesto.
- Calcular e interpretar el payback en años, meses y días, y el VAN.
- Calcular la TIR a dos años con la ecuación de segundo grado y compararla con la rentabilidad exigida.
- Comparar inversiones y calcular el desembolso máximo y el flujo mínimo.

SITUACIÓN DE PARTIDA

«Firmamos hoy» ¿o evaluamos la inversión?

Marzo. PasaPágina prepara la gran campaña de junio. La plataforma web alquilada cuesta **150 € al mes** y un desarrollador ofrece una **app propia por 6.000 €**, que se entregaría el 31 de marzo.

Mario lo tiene claro: *«Nos ahorramos el alquiler y vendemos más; firmamos hoy»*. Alex no se fía de las cuentas rápidas: quiere saber si recuperarán el dinero, cuándo y cuánto ganarán de verdad.

Ruth les propone hacer lo que haría cualquier empresa: **evaluar la inversión**.

❓ ¿Prefieres 100 € hoy o 105 € dentro de un año? ¿Por qué?

❓ ¿Cuándo recupera su precio una moto comprada para hacer repartos?

❓ Si una inversión recupera su coste en dos años, ¿es seguro que sea rentable?

❓ ¿Qué rentabilidad te da hoy el banco por un depósito? ¿Le pedirías más a un negocio?

MAPA DE LA UNIDAD

Lo que vamos a ver

10.1 Concepto y tipos

10.2 Elementos de una inversión

10.3 Valor temporal del dinero

10.4 Plazo de recuperación (payback)

10.5 Valor actual neto (VAN)

10.6 Tasa interna de rentabilidad (TIR)

10.7 Comparación y selección

¿La app se paga sola?



Nos ahorramos el alquiler y vendemos más. ¡La app se paga sola!

Pagamos 6.000 € hoy. Se pagará, pero en años.





El payback dice cuándo recuperáis el dinero, no cuánto valor crea la inversión.

Entonces miramos el VAN: 509,23 € frente a 176,87 €.



CLAVE

Con 134 libros adicionales al año la app no da pérdidas, pero hacen falta **168** para que su VAN no sea negativo. Primero, el informe.

Invertir es renunciar hoy a un dinero seguro

Una inversión aplica recursos financieros a bienes y derechos que la empresa usará durante un tiempo, a cambio de rendimientos futuros e inciertos. En el balance, la mayoría forman el activo.

🏭

Según su naturaleza

Productivas (reales): maquinaria, locales, aplicaciones, existencias.
Financieras: acciones, bonos, depósitos, sin aumentar la capacidad productiva.

⏳

Según su plazo

A **largo** plazo si los bienes permanecen más de un año (inmovilizado); a **corto**, si se recuperan en un año o en el ciclo (existencias).

🔧

Según su función

De **renovación**, de **expansión**, de **innovación** o **estratégicas** (formación, imagen, I+D).

🔗

Según su relación

Independientes (a la vez), **complementarias** (una favorece a la otra) o **excluyentes** (elegir una obliga a renunciar a la otra).

CLAVE

Activo: «bienes, derechos y otros recursos controlados económicamente por la empresa [...] de los que se espera que la empresa obtenga beneficios o rendimientos económicos en el futuro» (PGC de Pymes, Marco conceptual, 4.º).

Las inversiones de PasaPágina

INVERSIÓN	TIPO	FUNCIÓN
Estanterías, mostradores y equipos (diciembre) · 2.400 €	Productiva · largo plazo	Expansión (crear los cuatro puntos)
500 libros de texto de febrero, acondicionados · 4.500 €	Productiva · corto plazo	Existencias para vender
App propia (31 de marzo) · 6.000 €	Productiva · largo plazo	Innovación; sustituye a la plataforma
Máquina de forrar (descartada en la unidad 8) · 1.200 €	Productiva · largo plazo	Forrar en casa en vez de pagar a la copistería

Un depósito a un año o menos sería una inversión financiera a corto plazo. En el balance, la app es inmovilizado intangible (206) y los libros, existencias.

CLAVE

Son **excluyentes** la app y la plataforma, y la máquina y la copistería.

Cinco datos para evaluar una inversión

ELEMENTO	QUÉ ES	EN LA APP
Desembolso inicial (D)	Lo que se paga en el momento cero para ponerla en marcha	6.000 € el 31 de marzo
Flujos netos de caja (FNC)	Cobros − pagos de cada año (un pago evitado suma como un cobro); al final de cada año	2.100, 2.400 y 2.700 €
Horizonte (n)	Años durante los que genera flujos; suele ser la vida útil	3 años
Valor residual (VR)	Lo que se obtiene al vender el bien al final; se suma al último flujo	No tiene
Tasa de descuento (k)	Rentabilidad mínima exigida: coste de capital o de oportunidad	5 %

Los socios exigen un 5 %: más que un depósito (2,01 % de media en agosto de 2026), con una prima por riesgo, y más que el 2 % del préstamo de los padres con el que la pagarán.

CLAVE

Si la inversión se paga con un préstamo, k debe ser, como mínimo, su **coste efectivo** (unidad 11).

Los flujos de la app

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ahorro de la cuota de la plataforma (150 € × 12)	1.800 €	1.800 €	1.800 €
Margen de los libros adicionales (150, 200 y 250 × 6 €)	900 €	1.200 €	1.500 €
Mantenimiento y alojamiento	−600 €	−600 €	−600 €
Flujo neto de caja	**2.100 €**	**2.400 €**	**2.700 €**
Amortización (gasto, no es pago)	−2.000 €	−2.000 €	−2.000 €
Beneficio que aporta la app	100 €	400 €	700 €

Margen por libro: 15 − 9 = 6 €. Flujos antes de impuestos. Para no dar pérdidas, el margen debe cubrir 2.000 + 600 − 1.800 = 800 € al año: 800 / 6 = 133,33 → 134 libros.

CLAVE

Error típico: restar la amortización al calcular el flujo. Es un gasto, pero no un pago: la contarías dos veces. La app aporta 100 € de beneficio el primer año, pero 2.100 € de caja.

Un euro de hoy vale más que uno de mañana

Capitalizar: $C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$ · Actualizar: $C_0 = C_n / (1 + i)^n$

Capitalizar 1.000 € dos años al 5 %	$1.000 \times 1{,}05^2$	**1.102,50 €**
Con interés simple, para comparar	$1.000 \times (1 + 2 \times 0{,}05)$	**1.100,00 €**
Actualizar 1.000 € del año 2	$1.000 / 1{,}05^2$	**907,03 €**
Tipo variable (PAU Cantabria 2026)	$78.000 / (1{,}04^2 \times 1{,}03)$	**70.014,94 €**
Renta constante: 2.000 € tres años al 5 %	$2.000 \times 2{,}723248$	**5.446,50 €**

Factores de actualización al 5 %: 0,952381 · 0,907029 · 0,863838. Factor de anualidad: $[1 - (1 + k)^{-n}] / k$.

CLAVE

En inversiones se actualiza todo al **año 0**, dividiendo cada flujo entre $(1 + k)^t$. Al 5 %, 105 € dentro de un año valen hoy 100 €: da igual; al 2,01 %, conviene esperar.

¿Cuándo recupera PasaPágina la app?

AÑO	FNC	FLUJO ACUMULADO	PENDIENTE DE RECUPERAR
0	−6.000 €	−6.000 €	6.000 €
1	2.100 €	−3.900 €	3.900 €
2	2.400 €	−1.500 €	1.500 €
3	2.700 €	1.200 €	—

1.500 / 2.700 = 0,5556 del tercer año → × 12 = 6,67 meses → 0,67 meses × 30 = 20 días (año comercial de 360 días).

CLAVE

Payback = **2,56 años = 2 años, 6 meses y 20 días**, dentro de la vida útil. Con flujos constantes basta D / F: 6.000 / 2.400 = 2,5 años (2 años y 6 meses).

Rápido de calcular, pero ciego al tiempo



El valor residual, al final

Se cobra el último día y no se reparte al interpolar. PAU País Vasco 2026: 16.000 / 18.000 → 2 años y 10,67 meses (repartiéndolo saldrían 7,56 meses). Escribe el supuesto.



Si no se recupera

Un flujo negativo se suma a lo pendiente. PAU C. Valenciana 2025: un proyecto de 120.000 € solo generaba 105.000 € en tres años.



Ventajas

Es sencillo y mide la **liquidez y el riesgo**: interesa en entornos inestables o con poca tesorería.



Inconvenientes

Es **estático**: no tiene en cuenta el valor temporal del dinero e ignora los flujos posteriores a la recuperación.

CLAVE

El **payback descontado** acumula los flujos ya actualizados. Y no escribas «2 años y 56 meses»: 0,56 × 12 = 6,67 meses.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

La app básica cuesta 4.000 € y da 2.100 € y 2.400 € en dos años. ¿Cuál es su payback?

A 1 año y 7,92 meses

B 1 año y 9,50 meses

C 2 años

✔ Tras el año 1 faltan 4.000 − 2.100 = 1.900 €: 1.900 / 2.400 = 0,7917 × 12 = 9,50 meses.

El VAN de la app al 5 %

AÑO	FNC	FACTOR $1 / 1{,}05^t$	VALOR ACTUAL
0	−6.000 €	1	−6.000,00 €
1	2.100 €	0,952381	2.000,00 €
2	2.400 €	0,907029	2.176,87 €
3	2.700 €	0,863838	2.332,36 €
VAN			**509,23 €**

$VAN = -D + FNC_1 / (1 + k) + FNC_2 / (1 + k)^2 + \ldots + FNC_n / (1 + k)^n$. Sin actualizar, los flujos suman 7.200 € (parecería que deja 1.200 €); actualizados valen 6.509,23 €.

CLAVE

VAN = −6.000 + 6.509,23 = **509,23 € > 0**: la app recupera los 6.000 €, rinde el 5 % y crea 509,23 € de valor adicional. Se acepta.

¿Cuánto valor crea, en euros de hoy?

✅

VAN > 0

Recupera el desembolso, rinde la tasa exigida y crea un valor adicional igual al VAN. Es **efectuable**.

⚖️

VAN = 0

Recupera el desembolso y rinde exactamente la tasa k: es **indiferente**.

❌

VAN < 0

No llega a la rentabilidad exigida y destruye valor: se **rechaza**.

🏆

Varias excluyentes

Entre varias efectuables y excluyentes, se elige la de **mayor VAN**.

CLAVE

El VAN **no es el beneficio**: un VAN de 509,23 € no significa que la app gane 509,23 €, sino que rinde el 5 % y, además, aporta ese valor.

Cuanto más se exige, menos vale el futuro

1.200 €
VAN al 0 %: flujos − desembolso

509,23 €
VAN al 5 %

145,40 €
VAN al 8 %

−78,89 €
VAN al 10 %

Con valor residual, se suma al último flujo. PAU Cantabria 2025: $-90.000 + 30.000 / 1{,}05 + 30.000 / 1{,}05^2 + 50.000 / 1{,}05^3 = 8.974{,}19$ € (sin él, 335,82 €).

CLAVE
El punto en que el VAN corta el eje es la **TIR**: entre el 8 % y el 10 % (9,28 % con la hoja de cálculo).

La TIR de la app básica, a mano

$$-D + F_1 / x + F_2 / x^2 = 0 \rightarrow D \cdot x^2 - F_1 \cdot x - F_2 = 0 \rightarrow x = [F_1 + \sqrt{(F_1^2 + 4 \cdot D \cdot F_2)}] / (2 \cdot D), \text{ con } x = 1 + TIR$$

Ecuación	$4.000x^2 - 2.100x - 2.400 = 0$	
Discriminante	$2.100^2 + 4 \times 4.000 \times 2.400$	**42.810.000**
Raíz positiva	(2.100 + 6.542,9351) / 8.000	**1,080367**
TIR	1,080367 − 1	**8,04 %**

App básica con plantilla: 4.000 €, dos años y los mismos flujos de los años 1 y 2. La otra raíz es negativa y se descarta.

CLAVE

TIR = 8,04 % > 5 %: se acepta. Coincide con su VAN al 5 %: −4.000 + 2.000,00 + 2.176,87 = **176,87 €**. Error típico: dar como TIR la raíz x (1,0804).

Rentabilidad del proyecto frente a la exigida

La TIR es la tasa que hace el VAN igual a cero. TIR > k: se acepta; TIR = k: indiferente; TIR < k: se rechaza.

2️⃣

Un solo flujo en el año 2

$(1 + r)^2 = F / D$. PAU Castilla-La Mancha 2025: 132.300 / 120.000 = 1,1025 → r = 5 %. Con un solo año, $r = F_1 / D - 1$.

💻

Más de dos años

Con la función TIR de una hoja de cálculo o por tanteo: la app propia, a tres años, da un **9,28 %**.

🔍

Acotar

El VAN de la app es positivo al 8 % y negativo al 10 %: la TIR está entre ambas.

🧠

Interpretar sin calcular

Asturias: una TIR del 4 % financiada con un préstamo al 5 % no interesa: rinde menos de lo que cuesta el dinero.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

El VAN de un proyecto es positivo al 8 % y negativo al 10 %. Su TIR…

A es menor que el 8 %

B está entre el 8 % y el 10 %

C es mayor que el 10 %

✔ Si el VAN a una tasa es positivo, la TIR es mayor que esa tasa; si es negativo, menor. Es el caso de la app propia: 9,28 %.

Estáticos y dinámicos: por qué no coinciden

MÉTODO	QUÉ MIDE Y CÓMO	CRITERIO
Payback	**Estático**: rapidez de recuperación. No usa el valor temporal del dinero e ignora los flujos posteriores a la recuperación	El menor plazo
VAN	**Dinámico**: valor creado en euros de hoy. Actualiza y cuenta todos los flujos	VAN > 0; el mayor
TIR	**Dinámico**: rentabilidad anual en %. Actualiza y cuenta todos los flujos	TIR > k

CLAVE

Si los criterios se contradicen, **manda el VAN**: mide el valor en euros, cuenta todos los flujos y usa la tasa que exige la empresa. La TIR puede ordenar mal proyectos de distinto tamaño o duración.

¿App propia o app básica?

	APP PROPIA	APP BÁSICA
Desembolso	6.000 €	4.000 €
Horizonte	3 años	2 años
Payback	2 años y 6,67 meses	1 año y 9,50 meses
VAN (5 %)	509,23 €	176,87 €
TIR	9,28 %	8,04 %

Las vidas son distintas: si la básica pudiera repetirse para dar el mismo servicio, habría que compararlas en un horizonte común.

CLAVE

Las dos son efectuables. El payback prefiere la básica; el VAN y la TIR, la **propia**, que crea más valor (509,23 € frente a 176,87 €) y rinde más.

Desembolso máximo y flujo mínimo

Se plantea el VAN con la incógnita y se iguala a cero (o al VAN dado)

Desembolso máximo (VAN = 0)	Valor actual de los flujos	**6.509,23 €**
Flujo constante mínimo	6.000 / 2,723248 = 2.203,2514…	**2.203,26 €**
Libros adicionales: 1.200 + 6·L ≥ 2.203,26	L ≥ 167,21	**168 libros**
Flujo mínimo del año 3	(6.000 − 2.000,00 − 2.176,87) × $1{,}05^3$	**2.110,50 €**

Un máximo se redondea al céntimo hacia abajo y un mínimo, hacia arriba: 2.203,2514 € es 2.203,26 €, no 2.203,25 €.

CLAVE

Con 134 libros la app no da pérdidas; con **168**, además, devuelve los 6.000 € con un 5 % anual.

CASO RESUELTO · PASO A PASO

La copistería elige máquina



Máquinas excluyentes · k = 5 %

A: impresora y encuadernadora, 30.000 €, 3 años, cobros 24.000 · 27.000 · 30.000 €, pagos 15.000 · 15.000 · 16.000 € y 2.000 € de valor residual. B: forradora, 20.000 €, 2 años, cobros 16.000 · 19.000 €, pagos 6.000 · 6.500 €. Caso ficticio.

1. **Flujos (0,5 p).** A: 9.000, 12.000 y 14.000 € (+2.000 € de valor residual). B: 10.000 y 12.500 €.

2. **Payback (0,5 p).** A: faltan 9.000 € → 9.000 / 14.000 × 12 = 7,71 meses: 2 años y 7,71 meses. B: 10.000 / 12.500 × 12 → 1 año y 9,60 meses. Se elige B.

3. **VAN (1 p).** A: −30.000 + 8.571,43 + 10.884,35 + 13.821,40 = 3.277,18 €. B: −20.000 + 9.523,81 + 11.337,87 = 861,68 €. Se elige A.

4. **TIR de B (0,75 p).** $8x^2 - 4x - 5 = 0 \rightarrow x = (4 + \sqrt{176}) / 16 = 1{,}079156 \rightarrow$ TIR = 7,92 % > 5 %.

5. **Recomendación (0,25 p).** A: crea más valor (unos 0,109 € de VAN por euro invertido frente a 0,043 €). B solo si hay problemas de liquidez.

✔ Payback: B. VAN: **A (3.277,18 €)**. Prevalece el VAN: se recomienda la máquina A. Al 8 % el VAN de B ya es negativo (−24,01 €).

EN LA PAU

Lo que suele preguntarse de esta unidad



Un problema seguro

En 2025 y 2026 ha salido un problema de inversiones en las 17 comunidades con examen propio, casi siempre con el VAN, entre 1,5 y 3,5 puntos.



Payback y TIR

Madrid pide el payback en años, meses y días; Navarra, el descontado. La TIR a dos años se calcula a mano en C. Valenciana, Baleares, Madrid, La Rioja y Castilla-La Mancha.



VAN inverso

Núcleo común: Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla y León y C. Valenciana piden despejar el desembolso máximo o el flujo mínimo.



Variantes

Murcia: qué criterio usar si se invierte en un país en guerra. País Vasco (ampliación): VAN con inflación, $k' = (1 + k)(1 + g) - 1$.

CLAVE

Resultados con **dos decimales y unidades**; la TIR, en % (8,04 %, no 1,0804); y escribe siempre el supuesto del valor residual.

¿BULO O REALIDAD?

Errores típicos de examen

Pulsa cada tarjeta para ver la respuesta.

«La amortización se resta para calcular el flujo neto de caja»

BULO

Es un gasto, pero no un pago: el dinero ya está en el desembolso y lo contarías dos veces.

«Un VAN de 509,23 € significa que la app gana 509,23 €»

BULO

Es el valor que crea por encima de la rentabilidad exigida, en euros de hoy.

«Con un 5 % exigido y un 3 % de inflación, se descuenta al 8 %»

BULO

Con flujos en euros corrientes, k' = 0,05 + 0,03 + 0,0015 = 8,15 %: el VAN de la app baja a 128,10 €.

«Si el VAN al 5 % es positivo, la TIR es mayor que el 5 %»

REALIDAD

Por eso la TIR de la app (9,28 %) supera el 5 % y su VAN es positivo.

REPASO

Ideas clave

- Invertir es renunciar hoy a un dinero seguro a cambio de rendimientos futuros inciertos. Las inversiones se clasifican por su naturaleza, su plazo, su función y su relación.
- Cinco elementos: desembolso inicial, flujos netos de caja (cobros − pagos), horizonte, valor residual y tasa de descuento k, que no puede ser menor que el coste de la financiación.
- La amortización es un gasto, no un pago: no se resta del flujo. La app aporta 100 € de beneficio el primer año, pero 2.100 € de caja.
- Por el valor temporal del dinero se actualiza al año 0 dividiendo entre $(1 + k)^t$: 1.000 € dentro de dos años valen hoy 907,03 € al 5 %.
- El payback de la app es de 2 años, 6 meses y 20 días. Es sencillo y mide la liquidez, pero no actualiza e ignora los flujos posteriores.
- El VAN de la app al 5 % es de 509,23 €: recupera los 6.000 €, rinde el 5 % y crea ese valor adicional. VAN > 0, se acepta; entre varias, la de mayor VAN.
- La TIR anula el VAN. A dos años sale de $D \cdot x^2 - F_1 \cdot x - F_2 = 0$ con $x = 1 + TIR$: la app básica, 8,04 %. Si TIR > k, se acepta.
- Cuando los criterios no coinciden, manda el VAN: la app propia (509,23 €) frente a la básica (176,87 €), aunque esta se recupere antes.
- VAN inverso: la app se podría pagar hasta 6.509,23 € y necesita un flujo mínimo de 2.203,26 € (168 libros adicionales). Máximos hacia abajo y mínimos hacia arriba.



¡Ahora te toca a ti!

Repasa, practica y comprueba lo que has aprendido.

📝 **Resumen**

✅ **Test**

💻 **Más presentaciones**

Libro, presentaciones, resúmenes y tests gratis en **josesande.com**