

UNIDAD 6.

Contenido

1. La inversión y sus tipos	99
¿Qué es la inversión?	99
Los tipos de inversión	99
Los elementos de una inversión y su representación temporal.....	100
2. El valor del dinero a lo largo del tiempo	101
El valor futuro del dinero actual	101
El valor actual del dinero en el futuro	102
3. Valoración y selección de criterios de inversión	103
4. El pay-back o plazo de recuperación	103
Cómo calcular el payback	104
5. El valor actualizado neto (van)	106
¿Cómo calcular el VAN?	107
6. La tasa interna de rentabilidad (Tir)	108
Cómo calcular la TIR.....	109

www.econosublime.com

La inversión



Material elaborado por:

Material editado por:



 @Econosublime



 @Economyriam

 YouTube

Videos explicativos de cada clase en
www.youtube.com/c/econosublime

1. LA INVERSIÓN Y SUS TIPOS

Desde que cumpliste los 16 años estás en edad de trabajar. Sin embargo, al decidir seguir estudiando, has renunciado a poder empezar a trabajar y ganar dinero. ¿Por qué tus padres se empeñaron en que sigieras estudiando? Porque al estudiar estás consiguiendo recibir una educación con la que en el futuro podrás ganar mucho más dinero que sin ella. Cuando renuncias a algo hoy para conseguir más mañana, estás haciendo una inversión. Enhorabuena, has tomado la decisión de tu vida.


• ¿Qué es la inversión?


La empresa para poder llevar a cabo la producción de bienes y servicios necesita una serie de factores productivos (maquinaria, materias primas, trabajadores etc.). La adquisición de estos factores, supone una inversión, ya que la empresa se gastará unos fondos con la esperanza de producir bienes y servicios que venderá por un importe mayor a los fondos utilizados.


LA INVERSIÓN es aquel acto en el cual la empresa cambia una satisfacción inmediata y cierta a la que renuncia, por una esperanza de obtener una mayor rentabilidad en el futuro.

Así, si tenemos una cafetería y decidimos dedicar parte de nuestros fondos a comprar una nueva cafetera, estamos realizando una inversión. La razón es que estamos renunciando a utilizar esos fondos en otra cosa, a cambio de la esperanza de poder vender mejor café y obtener más beneficio

 Según el tipo de activos que compramos.

 Según el tiempo que dure la inversión.

 Según la finalidad de la inversión.

 Según la relación con otras inversiones.

• Los tipos de inversión

Podemos utilizar varios criterios para clasificar las inversiones:

A Según el tipo de activos que compramos

- **Inversiones en activos reales o productivos.** Es la compra de elementos que le permiten a la empresa llevar a cabo su actividad productiva (maquinaria, instalaciones, materias primas, ordenadores etc.).

- **Inversiones en activos financieros.** Es la compra de acciones o bonos con los que la empresa no busca llevar su actividad productiva, sino obtener una rentabilidad futura recibiendo dividendos o intereses.

B Según el tiempo que dure la inversión.

- **Inversiones a largo plazo o permanentes.** Se utilizan para comprar bienes que van a permanecer en la empresa durante un tiempo prolongado de tiempo (normalmente más de un año), como máquinas, equipos informáticos etc.

- **Inversiones a corto plazo o de funcionamiento.** Son aquellas cuya duración en la empresa suele ser menos de un año, ya que son elementos que incorporamos a la producción de manera continua, como por ejemplo materias primas.

C Según la finalidad de la inversión

- **Inversiones de renovación.** Se utilizan para reemplazar un activo productivo antiguo o estropeado por uno nuevo.

- **Inversiones expansivas.** Son aquellas con las que incorporamos activos que nos permitan aumentar la capacidad de producción de la empresa

- **Inversiones estratégicas.** Buscar adaptar la empresa a los posibles cambios que surjan en el entorno adquiriendo nuevos activos que permitan producir más barato o bienes de mayor calidad. Se dice que el activo antiguo ha quedado obsoleto.

D Según la relación con otras inversiones

- **Inversiones sustitutivas.** Al realizarlas no podemos realizar otras.

- **Inversiones complementarias.** Si las realizamos, facilita que podamos realizar otras.

- **Inversiones independientes.** No impiden ni ayudan a que llevemos otras a cabo.

• • Inversión productiva y financiera

Es importante diferenciar entre inversión productiva e inversión financiera, y el hecho de que para que haya cualquiera de ellas, es necesario que haya ahorro. Así, hay una relación entre inversión productiva, inversión financiera y ahorro.

Cuando una empresa necesita hacer una inversión productiva, como comprar una máquina, acude a los mercados financieros en busca de fondos. Así, la empresa emite activos financieros (acciones o bonos) y espera que alguien se lo compre a cambio del pago de unos intereses o dividendos. A esos mismos mercados acudirán los ahorradores, que comprarán los activos financieros emitidos por las empresas (acciones o bonos) a cambio de la promesa de recibir intereses o dividendos a cambio.

De esta manera diferenciamos las dos inversiones:

- **Los ahorradores** estarán prestando su dinero a cambio de recibir una rentabilidad a cambio, por tanto, **están haciendo una inversión financiera**.
- **Las empresas** reciben unos fondos con los que podrán comprar su máquina para llevar a cabo su producción, y están haciendo una **inversión productiva**. De esta manera, si es la empresa la que tiene unos ahorros, puede decidir comprar activos financieros de otra empresa (inversión financiera) o comprar una máquina para llevar a cabo su actividad productiva (inversión productiva)

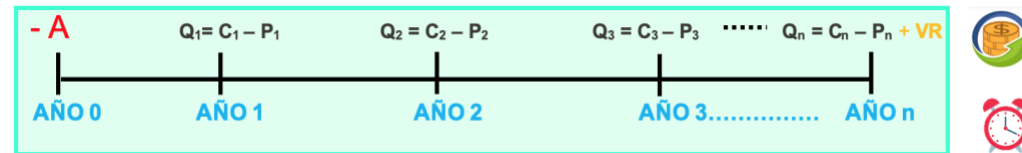


• Los elementos de una inversión y su representación temporal

Toda inversión requiere realizar una serie de pagos con la esperanza de obtener unos mayores ingresos en el futuro. Así, toda inversión tiene una serie de elementos:

 DESEMBOLSO INICIAL (A)	Es la cantidad de dinero que la empresa aporta en el momento inicial (año 0) para llevar a cabo la inversión.
 DURACIÓN TEMPORAL (N)	Es el número de años que va a durar la inversión y en los que habrá cobros o pagos de dinero.
 FLUJOS NETOS DE CAJA (Q) (CASH-FLOW)	Son la diferencia entre los cobros (C) y los pagos (P) que la empresa recibe en cada uno de los periodos. Por tanto: $Q = C - P$
 VALOR RESIDUAL (VR)	Es el valor que tiene el bien que hemos adquirido cuando llega el final de la vida de la inversión. Se suma al valor del último flujo neto de caja (Q).

Podemos representar la inversión en una línea temporal de n años: 



Ejemplo

Una empresa realiza una inversión que requiere un desembolso inicial de 1.000 euros. La duración de la inversión será de 3 años, y supone unos ingresos de 500 euros el año 1, 700 el año 2 y 900 el año 3. En cuanto a los pagos, esos serán 200 el año 1, 300 el año 2 y 200 el año 3. Representa temporalmente el proyecto.



2. EL VALOR DEL DINERO A LO LARGO DEL TIEMPO

Acabamos de ver que en todo proyecto de inversión recibimos unos flujos netos de caja a lo largo de los años, entendidos estos como la diferencia entre ingresos y pagos. Obviamente, los proyectos que nos den más flujos netos de caja serán más rentables, pero ¿es lo mismo recibir 1000 euros hoy que dentro de un año?



Podemos establecer 3 motivos por los que el dinero vale más hoy que mañana.

1 El dinero en el momento actual puede ser invertido, ganar un interés y tener más en el futuro. Por tanto, 1000 euros hoy valen más que dentro de un año, ya que puedo invertirlos y tener más de 1000 dentro de un año.



2 Toda inversión tiene un riesgo, por tanto, prefiero que me den 1000 euros hoy a tenerlos dentro de un año, ya que hay posibilidad de que no me los devuelvan.



3 Hay riesgo de inflación. Si los precios suben, con 1000 € podré comprar menos dentro de un año que hoy. Si una moto vale hoy 1000 €. Si hay un 5% de inflación, el año que viene valdrá 1050 y no la podré comprar. Un euro hoy vale más que un euro mañana, **porque hoy, podemos comprar más cosas con ese euro que mañana.**



RECUERDA: "UN EURO HOY VALE MÁS QUE UN EURO MAÑANA"



El valor futuro del dinero actual

Como hemos dicho, el dinero hoy puede ser invertido y obtener una rentabilidad en forma de intereses con lo que podemos tener más dinero en el futuro.

¿Cómo podemos saber cuánto vale un euro dentro de un año? ¿y dentro de dos?

Imaginemos que tenemos un capital inicial (C_0) de 1000 euros y que el tipo de interés es el 5%. Después de un año nuestro capital (C_1) será el capital inicial (C_0) más los intereses ganados en el año 1, que será el resultado de multiplicar el tipo de interés por el capital inicial.

$$C_1 = C_0 + C_0 \cdot i = 1000 + 1000 \cdot 0,05 = 1050\text{€}$$

Si sacamos factor común.

$$C_1 = C_0 (1+i) = 1000 (1 + 0,05) = 1050\text{€}$$

Después de dos años, el capital (C_2), será el capital del año 1 (C_1) más los intereses ganados en ese año 2, que obtenemos multiplicando el tipo de interés por el capital del año 1.

$$C_2 = C_1 + C_1 \cdot i = 1050 + 1050 \cdot 0,05 = 1102,5\text{€}$$

$$C_2 = C_1 (1+i) = 1050 (1 + 0,05) = 1102,5\text{€}$$

De manera que si queremos pasar de C_0 a C_2 vemos que la equivalencia será:

$$C_2 = C_0 (1+i) (1+i) = C_0 (1+i)^2 = 1000 (1 + 0,05)^2 = 1102,5\text{€}$$

Si aplicamos el mismo procedimiento para el año 3

$$C_3 = C_2 (1+i) = 1102,5 (1 + 0,05) = 1157,625\text{€}$$

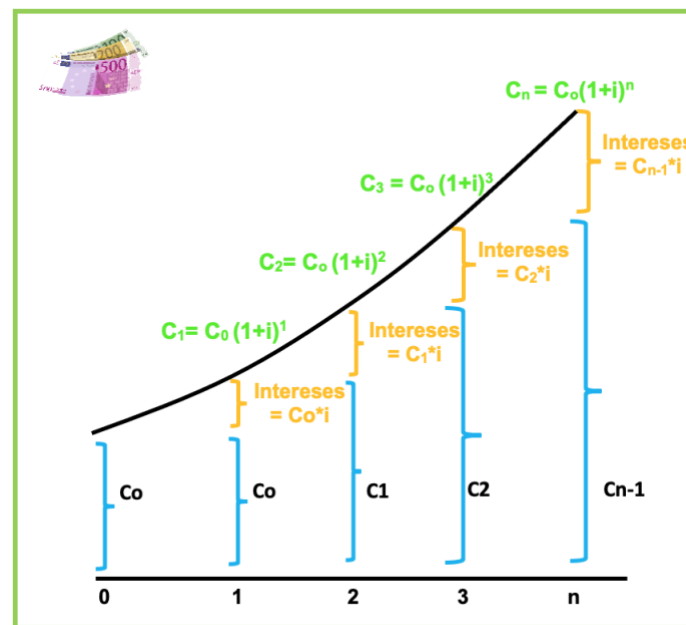
O también,

$$C_3 = C_0 (1+i) (1+i) (1+i) = C_0 (1+i)^3 = 1000 (1 + 0,05)^3 = 1157,625$$

Así demostramos que 1000 euros hoy valen más que mañana, ya que al invertirlos tendremos 1050 dentro de un año, 1102,5 dentro de 2 y 1157,625 dentro de tres. Si alguien nos preguntara si preferimos 1000 euros hoy o dentro de 3 años, nuestra respuesta es clara: lo preferimos hoy, porque lo invertiremos y dentro de 3 años tendremos más.

Podemos ver que para pasar de un capital actual 0 a un capital futuro n (n son el número de años en el futuro), sólo tenemos que usar la siguiente fórmula:

$$C_n = C_0 (1+i)^n$$



El valor actual del dinero en el futuro

Si podemos saber cuánto vale el dinero actual en el futuro, ¿podremos saberlo en el otro sentido? Por supuesto que si.

Ahora tendremos que hacer el procedimiento inverso. Imagina que alguien nos dice que nos va a dar 1157,625 euros dentro de 3 años. ¿A cuánto equivale ese dinero hoy?

Para traer el dinero al momento actual ahora tendremos que dividir por $(1+i)^n$. Podemos ver que para pasar de un capital n a un capital inicial con la siguiente fórmula:

$$C_0 = \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

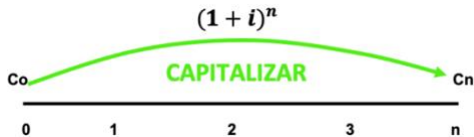


Capitalizar y actualizar

Lo visto anteriormente se puede resumir en dos acciones: capitalizar y actualizar.

CAPITALIZAR

Si tenemos un capital actual y queremos calcular un capital futuro lo que haremos será capitalizar, por tanto multiplicaremos el capital actual por $(1+i)^n$



$$C_n = C_0 (1+i)^n$$

ACTUALIZAR

Si tenemos un capital en el futuro y queremos calcular el capital en el presente, lo que haremos será actualizar y dividiremos por $(1+i)^n$



$$C_0 = \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

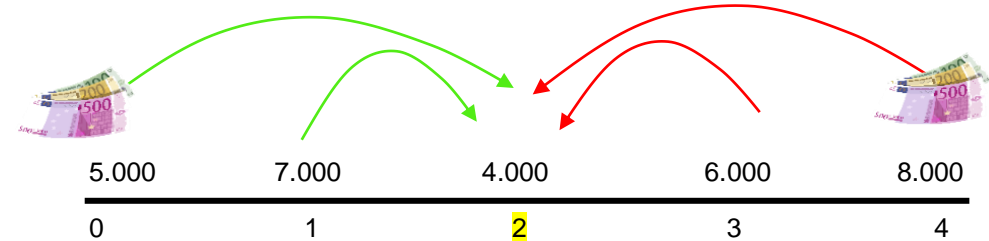
Ejemplo. Ana va a recibir los siguientes capitales en los próximos años. Calcula cual es el valor del capital en el año 2 si el tipo de interés del mercado es el 5%.



CAPITALES	AÑOS
5.000	0 (actual)
7.000	1
4.000	2
6.000	3
8.000	4

CAPITALIZAR

ACTUALIZAR



Tenemos que diferenciar 3 operaciones distintas.

- 1 Para los capitales anteriores al año 2, tendremos que **capitalizar**, multiplicando por $(1+i)^n$ donde n es el número de años que faltan para el año 2.
- 2 Para el capital el año 2 no se hace nada. Ya que como recibimos ese dinero en ese año, el valor será ese exactamente en ese momento.
- 3 Para los capitales posteriores al año 2, tendremos que actualizar dividiendo por $(1+i)^n$ donde n es el número de años que han pasado desde el año 2.

$$\begin{aligned} \text{Valor capital año 2} = C_2 &= 5000 (1,05)^2 + 7000 (1,05)^1 + 4000 + \frac{6000}{(1,05)^1} + \frac{8000}{(1,05)^2} \\ &= 5512,5 + 7350 + 4000 + 5714,28 + 7256,23 = \mathbf{29.833,01 \text{ €}} \end{aligned}$$

3. VALORACIÓN Y SELECCIÓN DE CRITERIOS DE INVERSIÓN

Los recursos con los que cuenta la empresa son limitados, por tanto, no pueden hacer todas las inversiones que desean y es necesario hacer una cierta selección.

Para ellos la empresa puede usar dos tipos diferentes de métodos de selección de inversiones.

1

• MÉTODOS ESTÁTICOS

- Considera que el valor del dinero es el mismo en cualquier momento del tiempo.



2

• MÉTODOS DINÁMICOS

- Considera que el dinero **NO** tiene el mismo valor en cualquier momento del tiempo.



Los criterios que utilizaremos serán los siguientes:

1

ESTÁTICOS

Pay-back

DINÁMICOS

Valor actualizado neto (VAN)
Tasa interna de rentabilidad (TIR)

2

Ejemplo. Una empresa se presenta dos proyectos y decide elegir según el pay-back:

Proyectos	Desembolso (A)	Año 1	Año 2	Año 3
A	100	100	50	0
B	100	50	50	10.000

Tarda un año en recuperar la inversión

Tarda dos años en recuperar la inversión



PROBLEMA: El método no cuenta que ocurre después de recuperada la inversión inicial. En este caso el proyecto B genera 10.000 euros, mientras que el proyecto solo genera 50 euros más. Elegir por tanto el proyecto A en lugar del B es algo incoherente.

El proyecto A sería **PREFERIBLE** según este método ya que recupera 100 euros invertidos en 1 año, mientras que el proyecto B necesitará dos años.

4. EL PAY-BACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN

EL PAY-BACK busca calcular cuánto tiempo tardamos en recuperar la inversión inicial. Por tanto, este método considera que el mejor proyecto de inversión es aquel que permite recuperar antes la inversión inicial.

La velocidad a la que recuperamos el dinero es lo que se llama liquidez. Por tanto, el método Pay-Back mide la liquidez de una inversión. Para calcular el plazo de recuperación lo que haremos será sumar todos los flujos netos de caja hasta que igualem el desembolso inicial.

• • ¿Cómo elegimos entre varios proyectos según el Pay-back?

A la hora de elegir entre varios proyectos elegiremos aquel que permita recuperar la inversión antes.



• • Inconvenientes

a) **No tiene en cuenta el momento en el que se reciben los flujos netos de caja.** Como normal general se prefiere el dinero siempre en el presente antes que el futuro



b) **No tiene en cuenta los flujos netos de caja recibidos después de que se recupere la inversión inicial.** Esto podría llevar a una empresa a elegir una inversión que recupere el dinero muy pronto sobre otra que tarde más pero que posteriormente genere mucho más dinero.



• Cómo calcular el payback

Un proyecto de inversión presenta los siguientes datos. Calcula el plazo de recuperación o pay-back de la inversión.

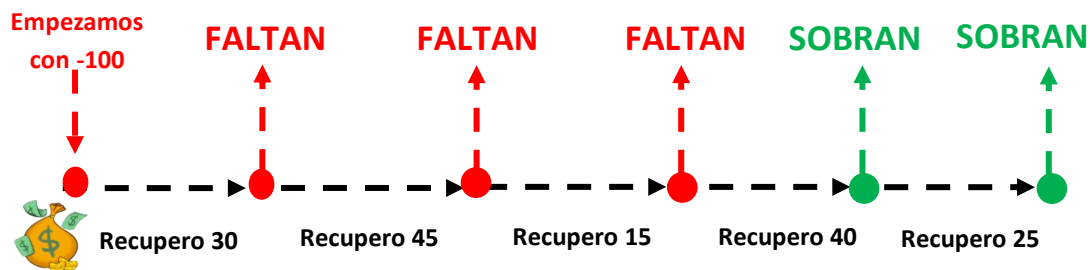
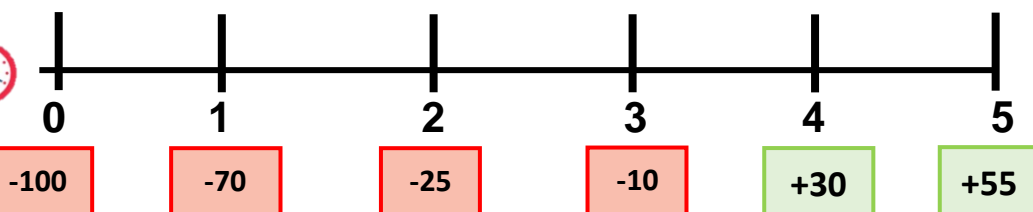


Desembolso	FNC 1	FNC 2	FNC 3	FNC 4	FNC 5
100	30	45	15	40	25

Con el **Pay-Back** tenemos que sumar los FNC hasta recuperar la inversión inicial (100). Cuando lo hagamos, calcularemos el momento exacto del año en el que se produce dicha recuperación.

1 PASO 1. Hacemos gráficamente la inversión

-100 30 45 15 40 25



Como el desembolso inicial son 100, en el año 0 esa es la cantidad que falta por recuperar. Al recuperar 30 el año 1, todavía faltan 70 (que ponemos con saldo negativo). Como se recuperan 45 en el año 2, ya solo faltan 25 y al recuperar 15 en el año 3, faltarán 10. Sin embargo, en el año 4 al recuperar 40, vemos que ya hemos recuperado todo y además sobran 30 (que ponemos con signo positivo. En el año 4, al sumar otros 25 sobrarán 55.

2

Paso 2. Calcular el plazo de recuperación



El momento en el que recuperemos todo (los 100), será el plazo de recuperación. Lo normal, como vemos es que recuperemos en medio de un año y otro. Ese punto es cuando la cantidad pendiente de recuperar pasa de negativa a positiva.

Vemos que recupera su inversión inicial entre el año 3 y 4, ya que a final del año 3 quedaban por recuperar 10, y a final del año 4 la cifra pasa a +30 (hemos recuperado todo y nos sobra). Entre el año 3 y 4 la cifra de pendiente de recuperar pasa de negativa (-10) a positiva (+30).

Para saber el momento exacto que recuperamos la inversión entre el año 3 y 4, suponemos que los 40 euros del año 4, cuando recuperamos más del desembolso inicial se reciben a lo largo de los 12 meses, y queremos saber cuántos meses tardará en recuperar los 30 que le faltaban.

Por tanto, tenemos en cuenta dos puntos.

1. Cuanto dinero generé el año que recuperé el dinero y me sobró (año 4→40)
2. Cuánto dinero faltaba por recuperar justo el año antes de conseguirlo (año 3→10)

Genera 40 euros----- 12 meses
Faltan 10 euros----- x meses



X = 3 meses

Este dato nos indica que recupera la inversión a los 3 meses del tercer año.

Solución: recupera la inversión en 3 años y 3 meses



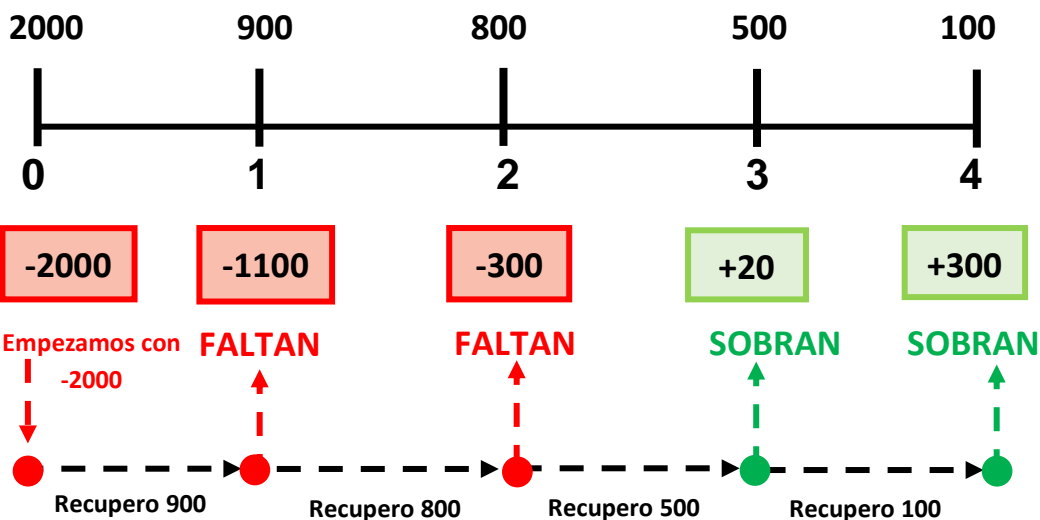
PROBLEMAS PAYBACK 1. MESES Y DÍAS

Un proyecto de inversión presenta los siguientes datos. Calcula el plazo de recuperación o pay-back de la inversión.

Desembolso	FNC 1	FNC 2	FNC 3	FNC 4
2.000	800	900	500	100

Con el Pay-Back tenemos que sumar los FNC hasta recuperar la inversión inicial (2.000). Cuando lo hagamos, calcularemos el momento exacto del año en el que se produce dicha recuperación.

1 Paso 1. Hacemos gráficamente la inversión



Como el desembolso inicial son 2000, en el año 0 esa es la cantidad que falta por recuperar. Al recuperar 900 el año 1, todavía faltan 1100 (que ponemos con saldo negativo). Como se recuperan 800 en el año 2, ya solo faltan 300. Sin embargo, en el año 3 al recuperar 500, vemos que ya hemos recuperado todo y además sobran 200 (que ponemos con signo positivo). En el año 4, al sumar otros 100 sobrarán 300.

YouTube [Payback explicado paso a paso](#)

2

Paso 2. Calcular el plazo de recuperación

El momento en el que recuperemos todo (los 2.000), será el plazo de recuperación. Lo normal, como vemos es que recuperemos en medio de un año y otro. Ese punto es cuando la cantidad pendiente de recuperar pasa de negativa a positiva.

Vemos que recupera su inversión inicial entre el año 2 y 3, ya que a final del año 2 quedaban por recuperar 300, y a final del año 3 la cifra pasa a +200 (hemos recuperado todo y nos sobra). Entre el año 2 y 3 la cifra de pendiente de recuperar pasa de negativa (-300) a positiva (+200).

Para saber el momento exacto que recuperamos la inversión entre el año 2 y 3, suponemos que los 500 euros del año 3, cuando recuperamos más del desembolso inicial se reciben a lo largo de los 12 meses, y queremos saber cuántos meses tardará en recuperar los 300 que le faltaban.

Por tanto, tenemos en cuenta dos puntos.

1. Cuanto dinero generé el año que recuperé el dinero y me sobró (año 3 → 500)
2. Cuánto dinero faltaba por recuperar justo el año antes de conseguirlo (año 2 → 300)

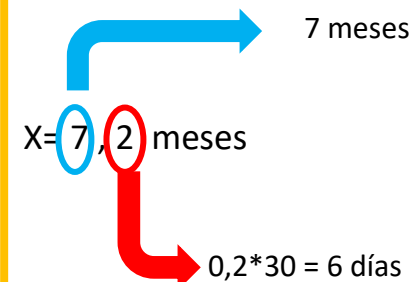
Genera 500 euros ----- 12 meses
Faltan 300 euros ----- x meses

X = 7,2 meses

Este dato nos indica que recupera la inversión a los 7,2 meses del tercer año. Pero sería conveniente descomponer este 7,2 y decir qué parte son meses y qué parte días.

¿Cómo descomponer 7,2 meses en meses y días?

- La parte entera (7) serán los meses
- La parte decimal (0,2 meses), la multiplicamos por 30, (el número de días de un mes) y obtenemos los días.



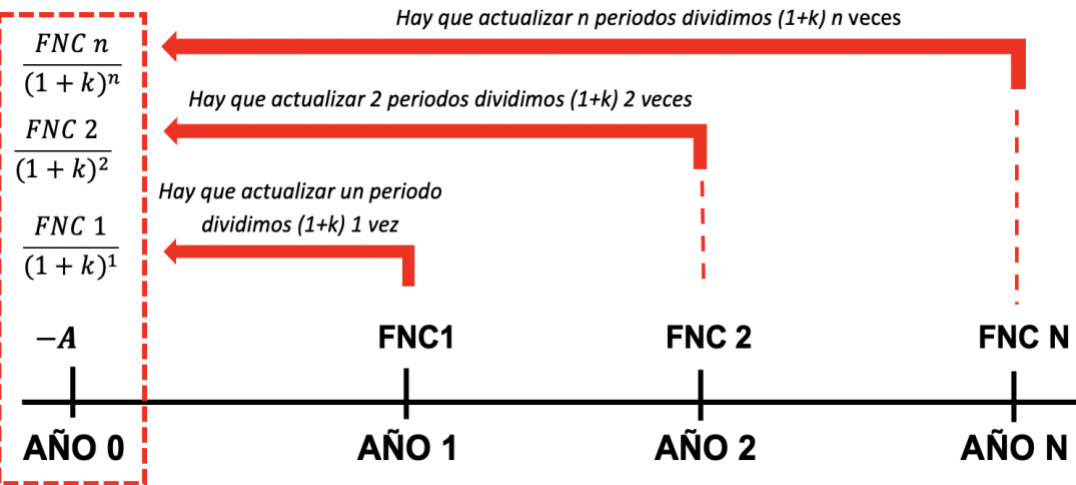
Solución: recupera la inversión en 2 años, 7 meses y 6 días.



5. EL VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN)

El VAN (Valor Actualizado Neto) Consiste en actualizar todos los flujos netos de caja al momento actual. Es decir, tenemos que calcular cuánto valdrían todos los flujos netos de caja (FNC) en el momento 0

Para ello utilizamos el método de la actualización que consisten en dividir cada FNC entre $(1+k)^n$, donde la n minúscula nos indica la cantidad de años que tenemos que actualizar, y k es la tasa de actualización.



$$VAN = -A + \frac{FNC 1}{(1+k)^1} + \frac{FNC 2}{(1+k)^2} + \frac{FNC 3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{FNC n}{(1+k)^n}$$



• • ¿Cómo elegimos entre varios proyectos según el VAN?

Si el valor del VAN es positivo (VAN > 0)

El proyecto es rentable, ya que el valor de las entradas de dinero actualizadas al momento inicial es mayor a las salidas de dinero.



Si el valor del VAN es negativo (VAN < 0)

El proyecto no será rentable ya que no recuperaremos el dinero invertido y el proyecto no debe llevarse a cabo.



Si el valor del VAN = 0

El valor de las entradas actualizadas será igual al valor de todas las salidas de dinero y el proyecto será indiferente.

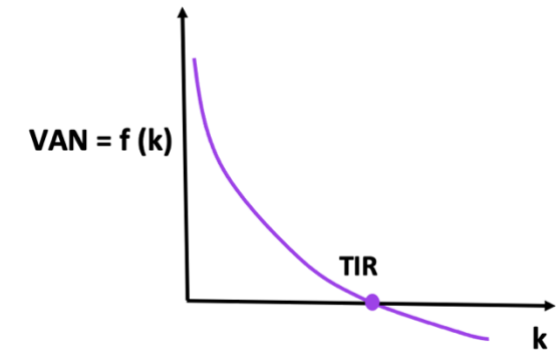


En caso de que solo se pueda realizar un proyecto de inversión elegiremos el que tenga un VAN más alto

• • Representación gráfica

Gráficamente, el VAN se puede representar. En el eje de ordenadas figura el VAN y en el eje de abscisas el valor k. Como vemos, a medida que la tasa de actualización k es mayor, el VAN va disminuyendo.

Así, hay un valor k para el cual el VAN será cero. Ese punto será la TIR que veremos más adelante



• • Ventajas e inconvenientes

Este método presenta las siguientes ventajas e inconvenientes.



VENTAJAS

- Tiene en cuenta el momento en el que se reciben los FNC



INCONVENIENTES

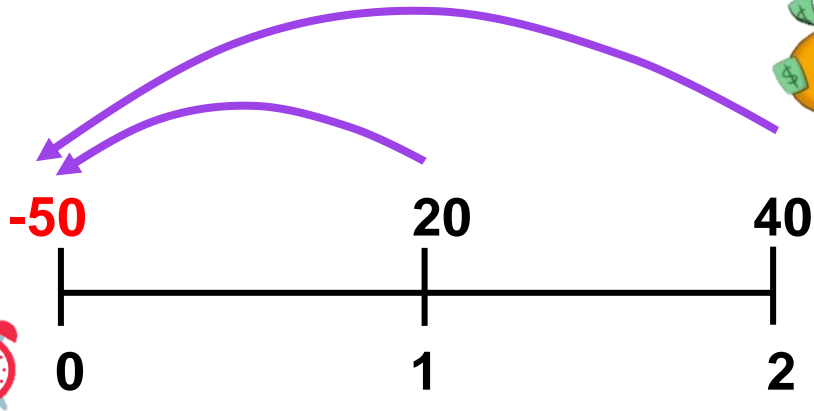
- Es complicado saber cuál es la tasa de actualización k

• ¿Cómo calcular el VAN?

Paloma hace un proyecto de inversión que supone un desembolso inicial de 50 euros. El primer año recibe un flujo de neto de caja de 20 euros y el segundo otro flujo neto de caja de 40 euros. Se sabe que la tasa de actualización k es el 3%. Calcula el VAN del proyecto.



Con el VAN llevaremos todos los FNC al momento actual (0). Recuerda que el desembolso inicial supone una salida de dinero y es negativo.



Para resolver, aplicamos la fórmula conocida



$$VAN = -A + \frac{FNC 1}{(1+k)^1} + \frac{FNC 2}{(1+k)^2}$$

$$VAN = -50 + \frac{20}{(1+0,03)^1} + \frac{40}{(1+0,03)^2}$$

¡OJO! El desembolso inicial es negativo.

$$VAN = -50 + 19,41 + 37,70 = 7,11€$$



Como el $VAN > 0$, el proyecto es rentable.

Si quieres comprobar si tienes los resultados bien, hay aplicaciones que lo resuelven de manera automática. Aquí te dejo un enlace a una de las muchas páginas web que te permiten hacer un rápido cálculo.

[Enlace web cálculo del VAN](#)



Y si no tienes internet, siempre puedes usar una plantilla de Excel como la siguiente.

[Plantilla Excel VAN y TIR](#)



RECUERDA

Si el PAY BACK nos recomienda un proyecto y el VAN nos recomienda otro, nos fiamos más del VAN, ya que es un método dinámico que tiene en cuenta el valor del dinero en el TIEMPO.



6. LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)

Hemos visto que a medida que la tasa de actualización k aumenta, el VAN disminuye, llegando incluso a ser negativo a partir de un punto.

La TIR es la tasa interna de rentabilidad, que nos indica cual debería ser la tasa de actualización k que hace el VAN sea igual a 0.

Por tanto, ahora buscamos esa “ k ”, que llamamos TIR, que iguala el VAN a cero y podemos resolver con la fórmula:




$$VAN = 0 = -A + \frac{FNC\ 1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FNC\ 2}{(1 + TIR)^2} + \frac{FNC\ 3}{(1 + TIR)^3} + \dots + \frac{FNC\ n}{(1 + TIR)^n}$$

La TIR nos permite medir la rentabilidad de la inversión, es decir, cuánto dinero obtengo por cada euro invertido.

• • ¿Cómo elegimos entre varios proyectos según la TIR?

Para entender la TIR tenemos que pensar que la tasa de actualización k es el tipo de interés que paga la empresa cuando pide prestado. Así, si la empresa pide prestado 1.000 euros y tiene que pagar un 3% de interés, usaremos esa cantidad como k . Obviamente, si invierto en un proyecto esperaré obtener una rentabilidad, medida por la TIR, superior a lo que me ha costado pedir prestado (el 3%).

Por ello si suponemos que la tasa de actualización “ k ” es el tipo de interés que paga la empresa hay 3 posibilidades:



	Si $TIR > k$ la inversión es rentable	Ya que nos ofrecerá una rentabilidad superior al interés que paga la empresa y el VAN será positivo.
	Si $TIR < k$ la inversión no es rentable	Ya que nos ofrecerá una rentabilidad inferior a al interés que paga la empresa y el VAN será negativo.
	Si $TIR = k$ la inversión es indiferente	La rentabilidad que obtiene la empresa es idéntica lo que tiene que pagar por el tipo de interés y el VAN es igual a cero.

De entre todos los proyectos que cumplan $TIR > k$ elegiremos siempre el que más tenga una mayor “TIR” ya que es el que ofrece más rentabilidad.

En el ejemplo, si pido prestado 1000 euros a un 3% de interés anual, tendré que devolver 30 euros al año de intereses ($0,03 \cdot 1.000$). Si la TIR es del 8%, nos indica que nuestra rentabilidad es superior a los intereses a pagar, por tanto, he salido ganando al pedir prestado. Si la TIR fuera un 2%, sería inferior a nuestra $k=3\%$, y por tanto el proyecto no nos llegaría para pagar los intereses del préstamo. En ese caso no sería rentable.

• • Ventajas e inconvenientes

Este método presenta las siguientes ventajas e inconvenientes.

	VENTAJAS <ul style="list-style-type: none"> Tiene en cuenta el momento en el que se reciben los FNC 	INCONVENIENTES <ul style="list-style-type: none"> el cálculo del TIR suele ser complicado por lo que es habitual que se usen hojas de cálculo 	
---	---	---	---

Como resumen final, vemos que los 3 métodos pueden ser útiles ya que pueden medir aspectos distintos de una inversión: el **pay-back** mide la velocidad con la que podemos recuperar la inversión, es decir, la liquidez del proyecto; el **VAN** mide el beneficio total que podemos obtener, es decir la rentabilidad absoluta; la **TIR** mide la rentabilidad relativa, expresada en porcentaje.

PAY BACK



- Mide la velocidad con la que podemos recuperar la inversión, es decir, la **LIQUIDEZ** del proyecto.

VAN



- Mide el beneficio total que podemos obtener, es decir la **RENTABILIDAD ABSOLUTA**.

TIR



- Mide la **RENTABILIDAD RELATIVA**, expresada en porcentaje.

• Cómo calcular la TIR



Paloma hace un proyecto de inversión que supone un desembolso inicial de 50 euros. El primer año recibe un flujo de neto de caja de 20 euros y el segundo otro flujo neto de caja de 40 euros. Calcula la TIR del proyecto.

0 PASO 0. Partimos de la fórmula del VAN y dejamos k como incógnita

Para calcular la TIR necesitamos partir de la fórmula del VAN, dejando la tasa **k** como incógnita

$$VAN = -50 + \frac{20}{(1+k)^1} + \frac{40}{(1+k)^2}$$



1 PASO 1. Igualamos el VAN a 0 y sustituimos k por la TIR como incógnita

La TIR (**tasa interna de rentabilidad**) nos indica cual debería ser la tasa de actualización que hace el VAN sea igual a 0. Por tanto, donde pone VAN ponemos 0 y la tasa **k** será la TIR que permite que el VAN llegue a ese valor de 0.

$$0 = -50 + \frac{20}{(1+TIR)^1} + \frac{40}{(1+TIR)^2}$$



2 PASO 2. Multiplicamos todos los elementos de la ecuación por (1+TIR)²

Cuando sólo son dos periodos, es fácil calcular esta TIR. Si multiplicamos por (1+TIR)² a todos los elementos de la ecuación nos queda que:

$$0 = -50(1+TIR)^2 + 20(1+TIR)^1 + 40$$

3 PASO 3. Sustituimos (1+TIR) por x y resolvemos

Recuerda la fórmula para resolver la ecuación de segundo grado



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \cdot (-50) \cdot 40}}{2 \cdot (-50)} \left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{-20 + \sqrt{20^2 - 4 \cdot (-50) \cdot 40}}{2 \cdot (-50)} = -0,7165 \\ x_2 = \frac{-20 - \sqrt{20^2 - 4 \cdot (-50) \cdot 40}}{2 \cdot (-50)} = 1,1165 \end{array} \right.$$

4 PASO 4. Deshacemos X por (1+TIR) y resolvemos. Si el resultado lo multiplicamos por 100, obtenemos un porcentaje

El único resultado que tiene sentido en este caso es el positivo (no puede ser TIR negativa). Ahora deshacemos $x = (1+TIR)$ y obtenemos la TIR.

$$x = 1 + TIR \quad TIR = 1,1165 - 1 = 0,1165$$

$$TIR = 11,65\%$$

La TIR del proyecto es 11,65%. Siempre que el valor "k" sea inferior a 11,65%, será rentable ya que en ese caso el VAN será positivo.

$$TIR > K$$

$$11,65\% > K$$



PROBLEMAS. Pay-back y VAN 1. SELECTIVIDAD



La emprendedora María P. se está planteando una de las dos siguientes opciones de inversión:

Proyecto A, firma de un acuerdo cerrado de *renting* compartido de maquinaria de envasado durante 3 años, por valor de 25.000€, **Proyecto B**, compra de la maquinaria de envasado por valor de 60.000€ sabiendo que esta quedará obsoleta en tres años. El envasado de su

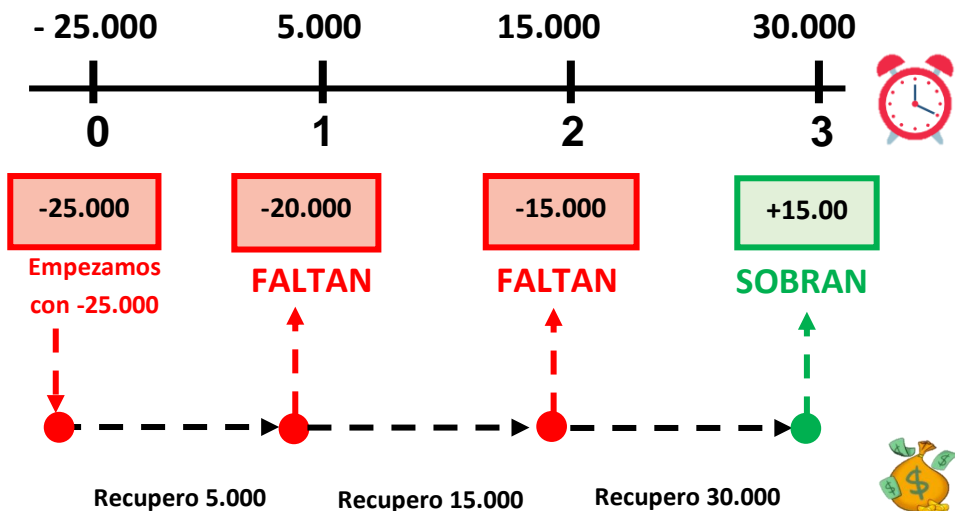
	Flujo de caja año 1	Flujo de caja año 2	Flujo de caja año 3
Proyecto A	5.000€	15.000€	20.000€
Proyecto B	10.000€	25.000€	30.000€

Indique qué proyecto puede resultarle interesante apoyándose en el criterio del plazo de recuperación (expresado en años y en meses) y cuál según el Valor Actualizado Neto. La tasa de actualización es del 5% anual. Justifique su respuesta en cada caso.

Método Pay-back

PROYECTO A

1 Paso 1. Hacemos gráficamente la inversión



2 Paso 2. Calcular el plazo de recuperación

El momento en el que recuperemos todo (los 25.000), será el plazo de recuperación. Lo normal, como vemos es que recuperemos en medio de un año y otro. Ese punto es cuando la cantidad pendiente de recuperar pasa de negativa a positiva.

Vemos que recupera su inversión inicial entre el año 2 y 3, ya que a final del año 2 quedaban por recuperar 5000, y a final del año 3 la cifra pasa a +15000 (hemos recuperado todo y nos sobra). Entre el año 2 y 3 la cifra de pendiente de recuperar pasa de negativa (-5000) a positiva (+15000).

Para saber el momento exacto que recuperamos la inversión entre el año 2 y 3, suponemos que los 20000 euros del año 3, cuando recuperamos más del desembolso inicial se reciben a lo largo de los 12 meses, y queremos saber cuántos meses tardará en recuperar los 5000 que le faltaban.

Por tanto, tenemos en cuenta dos puntos.

1. Cuanto dinero generé el año que recuperé el dinero y me sobró (año 3 → 20.000)
2. Cuánto dinero faltaba por recuperar justo el año antes de conseguirlo (año 2 → 5.000)

Genera 20.000 euros ----- 12 meses

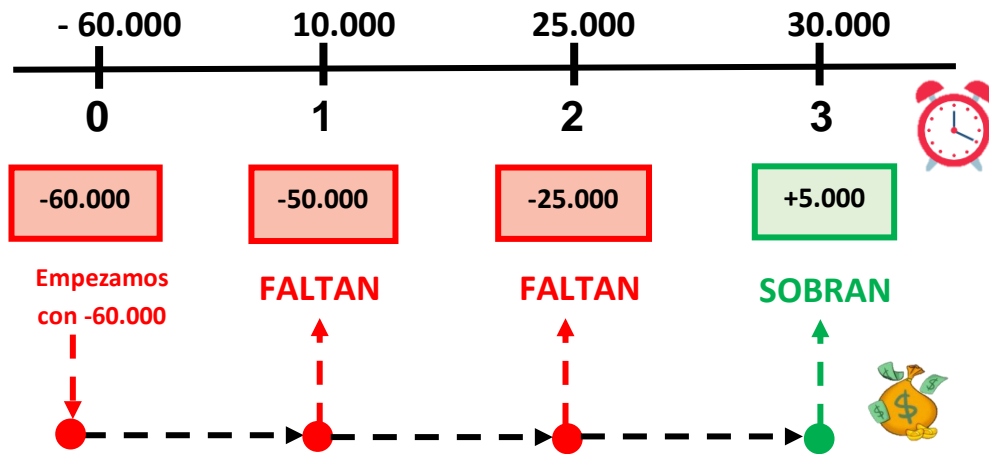
Faltan 5.000 euros ----- x meses

X = 3 meses

Solución: recupera la inversión en 2 años y 3 meses.

PROYECTO B

1 Paso 1. Hacemos gráficamente la inversión



Recupera su inversión inicial entre el año 2 y 3. En el año 1 recupera 10.000 y todavía le quedan 50.000. En el año 2 recupera 25.000 y todavía le quedan 25.000. En el año 3 recupera 30.000, con lo cual se pasa en 200 y en algún momento entre el año 2 y 3 hemos recuperado la inversión inicial.

2 Paso 2. Calcular el plazo de recuperación

El momento en el que recuperemos todo (los 60.000), será el plazo de recuperación. Lo normal, como vemos es que recuperemos en medio de un año y otro. Ese punto es cuando la cantidad pendiente de recuperar pasa de negativa a positiva.

Vemos que recupera su inversión inicial entre el año 2 y 3, ya que a final del año 2 quedaban por recuperar 25000, y a final del año 3 la cifra pasa a +5000 (hemos recuperado todo y nos sobra). Entre el año 2 y 3 la cifra de pendiente de recuperar pasa de negativa (-25000) a positiva (+5000).

Para saber el momento exacto que recuperamos la inversión entre el año 2 y 3, suponemos que los 30000 euros del año 3, cuando recuperamos más del desembolso inicial se reciben a lo largo de los 12 meses, y queremos saber cuántos meses tardará en recuperar los 25000 que le faltaban.

Por tanto, tenemos en cuenta dos puntos.

1. Cuanto dinero generé el año que recuperé el dinero y me sobró (año 3 → 30.000)
2. Cuánto dinero faltaba por recuperar el año antes de conseguirlo (año 2 → 25.000)

Genera 30.000 euros ----- 12 meses
Faltan 25.000 euros ----- x meses

X = 10 meses

Solución: recupera la inversión en 2 años y 10 meses.

CONCLUSIÓN: el pay-back nos indica el tiempo que se tarda en recuperar la inversión, y lógicamente la empresa quiere recuperar si dinero lo antes posible (quiere más liquidez), por lo que nos quedamos con el que tengan un plazo más bajo. **Por tanto, como el proyecto A tarda menos en recuperar la inversión inicial, el proyecto tiene más liquidez y será preferible.**

PAY-BACK

PROYECTO A

PROYECTO B

2 años y 3 meses

2 años y 10 meses

Valor actualizado neto (VAN)

Consiste en actualizar todos los flujos netos de caja al momento actual. Es decir, tenemos que calcular cuánto valdrían todos los flujos netos de caja (FNC) en el momento 0. Para ello utilizamos el método de la actualización que consisten en dividir cada FNC entre $(1+k)^n$, donde la n minúscula nos indica la cantidad de años que tenemos que actualizar.

PROYECTO A



$$VAN = -A + \frac{FNC\ 1}{(1+k)^1} + \frac{FNC\ 2}{(1+k)^2} + \frac{FNC\ 3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{FNC\ n}{(1+k)^n}$$

$$VAN\ A = -25.000 + \frac{5.000}{(1+0,05)^1} + \frac{15.000}{(1+0,05)^2} + \frac{20.000}{(1+0,05)^3}$$

$$= -25.000 + 4761,90 + 13.605,44 + 17.276,75$$

$$= 10.644,09\ euros$$



COMO VAN A > 0, el proyecto es rentable

PROYECTO B

$$VAN\ B = -60.000 + \frac{10.000}{(1+0,05)^1} + \frac{25.000}{(1+0,05)^2} + \frac{30.000}{(1+0,05)^3}$$

$$= -60.000 + 9.523,81 + 22.675,74 + 25.915,13$$

$$= -1.885,32\ euros$$



COMO VAN B < 0, el proyecto NO es rentable

CONCLUSIÓN: el VAN indica cual es el valor de los FNC actualizados en el momento actual. Como el proyecto A es el único rentable al ser mayor que 0, será el proyecto elegido.



PROBLEMAS. Pay-back y VAN 2

Una empresa se está planteando llevar a cabo una de las dos siguientes opciones:

A) Comprar una máquina de envasado del tipo A por un precio de 40.000 €

B) comprar una máquina tipo B por 80.000 €. Según el tipo de máquina, por el envasado y comercialización del producto se podrían obtener los siguientes flujos de caja:

	FNC 1	FNC 2	FNC 3	FNC 4
Máquina A	10.000	15.000	20.000	25.000
Máquina B	20.000	30.000	35.000	40.000



Indique qué proyecto puede resultarle más interesante apoyándose en el criterio del plazo de recuperación (expresado en años y en meses) y cuál sería más interesante según el Valor Actualizado Neto. La tasa de actualización es del 5% anual. Justifique su respuesta en cada caso.



[Te dejo el ejercicio resuelto en este vídeo](#)



¡MÁS ACTIVIDADES!

Aquí tienes los enlaces directos a distintas actividades de esta unidad:

ACTIVIDAD 1. Van y Pay-back

ACTIVIDAD 2. Van y Pay-back

ACTIVIDAD 3. Van y Pay-back.

ACTIVIDAD 4. Calcular la TIR.

ACTIVIDAD 5. Calcular la TIR.

ANDALUCÍA

MADRID

COMUNIDAD VALENCIANA

CATALUÑA

CASTILLA LA MANCHA

OTRAS COMUNIDADES

SELECTIVIDAD

Puedes encontrar más actividades sobre esta unidad en www.econosublime.com.

También puedes acceder a las diapositivas de la unidad, donde se encuentran algunos ejercicios de clase resueltos:

DIAPPOSITIVAS UNIDAD 6.
La inversión de la empresa.



Por último, te dejo algunas preguntas tipo test:

1. El criterio que nos indica el tiempo necesario para recuperar la inversión se llama:

- a) Valor actual neto o VAN.
- b) Tasa de rendimiento interno o TIR.
- c) Plazo de recuperación.

2. Según el criterio de la TIR, interesará realizar una inversión cuando:

- a) La rentabilidad de la inversión sea igual al tipo de interés de mercado.
- b) La rentabilidad de la inversión sea mayor al tipo de interés de mercado.
- c) La rentabilidad de la inversión sea menor al tipo de interés de mercado.

3. ¿Cuál de los siguientes es un método de selección de inversiones estático?:

- a) El Pay-back.
- b) El Valor Actualizado Neto.
- c) La Tasa Interna de Rendimiento.

4. El método de valoración de inversiones "plazo de recuperación" mide:

- a) La rentabilidad de la inversión.
- b) La liquidez de la inversión.
- c) La productividad de la inversión.

5. En la valoración de una inversión:

- a) El criterio del plazo de recuperación no tiene en cuenta los flujos netos de caja posteriores al momento de la recuperación.
- b) El criterio del valor actual es un modelo estático.
- c) El criterio de la TIR proporciona un valor absoluto (en euros) de la rentabilidad de la inversión.

6. Si el VAN de una inversión es positivo:

- a) La inversión genera pérdidas.
- b) La inversión es rentable.
- c) Todos sus flujos de caja son positivos.

Puedes encontrar las soluciones a estos test y muchas más preguntas de SELECTIVIDAD:

TEST UNIDAD 6. La inversión de la empresa. SELECTIVIDAD

!!! También en Kahoot!!!

