

# UNIDAD 7.

## Contenido

1. Los procesos productivos.....	115
2. La eficiencia.....	116
3. Productividad.....	118
¿Qué es la productividad? .....	118
¿Cómo puede una empresa mejorar la productividad? .....	118
¿Por qué es tan importante la productividad? .....	118
4. La medición de la productividad.....	119
1 la productividad de un factor.....	119
2. Productividad global.....	119
3. Índice de productividad global.....	120
4. Tasa de variación la productividad global.....	120
anexo: precios constantes y precios corrientes.....	123
5. Los costes de la empresa.....	125
6. Los ingresos y el beneficio.....	128
¿Cómo se calcula el beneficio? .....	128
Anexo: el coste variable unitario. ....	129
7. El umbral de rentabilidad (punto muerto). .....	130
8. La decisión de comprar o producir.....	136
el umbral de producción. ....	136
anexo. La valoración de los inventarios .....	141

Blooket

ACTIVIDADES

DIPOSITIVAS 7.

[www.econosublime.com](http://www.econosublime.com)

# 2024-2025 (LOMLOE)

# La producción de la empresa.



Material elaborado por:



Material editado por:



@Economarina

@Economyriam

@Econosublime



YouTube

Vídeos explicativos de cada clase en  
[www.youtube.com/c/econosublime](https://www.youtube.com/c/econosublime)

# 1. LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.

Hace muchos años ir a comprar a la tienda de ultramarinos de la esquina era toda una odisea. El problema era lo lento que eran en atender a los clientes. Un dependiente tenía que ir metiendo los precios de cada producto uno a uno y con frecuencia se equivocaba, con lo que tenía que volver a empezar. Podía atender a 5 personas en media hora, para desesperación de los allí presentes. Años más tarde, los grandes supermercados empezaron a surgir también en pequeños barrios. Como sabes, un solo dependiente es capaz de atender a muchos más de 5 clientes en media hora. ¿Son ahora mucho más habilidosos los dependientes? Bueno, sin duda hablan menos, pero aquí la clave fue el desarrollo del lector de código de barras, que permite leer los productos y sumarlos, con lo que se va mucho más rápido. La clave aquí no es el dependiente, es la tecnología.

Acabamos de ver como la producción de cualquier bien por parte de una empresa supone transformar una serie de factores productivos para obtener un bien o servicio que satisfaga las necesidades humanas. Pero para que esto ocurra necesitamos un proceso productivo.

El **PROCESO PRODUCTIVO** son todas las operaciones con las que combinamos una serie de factores productivos para transformarlos a través de una tecnología y obtener así bienes y servicios.



## EL PROCESO PRODUCTIVO



### • Los elementos del proceso productivo

Tenemos tres elementos en todo proceso productivo:

**1. Inputs o factores productivos.** Son todos los factores que la empresa necesita para producir. Las materias primas y otros materiales, los trabajadores y el factor capital. Estos inputs suponen un coste de producción para la empresa.

**2. Tecnología.** Son los conocimientos, instrumentos, métodos en donde se determina cómo y en qué cantidad se combinan los factores productivos. Esta tecnología permite transformar los factores productivos en bienes y servicios que tienen un mayor valor.

**3. Outputs o bienes.** Son los bienes y servicios que obtenemos y que irán destinados a satisfacer las necesidades humanas cuando estos los adquieran en los mercados.

### • Tipos de procesos productivos

Podemos destacar los siguientes tipos de procesos productivos:

#### A. Según la utilización del factor humano.

- **Procesos manuales.** Utilizan principalmente el factor trabajo, como un masajista.
- **Procesos mecánicos.** La producción se realiza combinando trabajo y capital, como una clínica dentista.
- **Procesos automáticos.** El factor trabajo se reduce al mínimo, por ejemplo, la robótica.



#### B. Según la extensión temporal.

- **Procesos continuos.** La producción se produce sin interrupciones, ya que pueden dañar los elementos del sistema. Un ejemplo son las refinerías.
- **Procesos intermitentes.** Se producen detenciones en la producción. Por ejemplo, en la construcción de viviendas.
- **Por proyectos.** Se organizan equipos de trabajo para un proyecto en concreto. Como un programa informático.



#### C. Según la producción obtenida.

- **Producción simple.** Solo se obtiene un producto a partir del proceso productivo. Por ejemplo, la cerveza.
- **Producción múltiple.** Se obtiene más de un producto al producir.



#### D. Según la configuración del proceso productivo.

- **Por talleres.** Los productos pasan por distintos talleres para que se les apliquen una serie de actividades homogéneas. Así, si un producto necesita soldadura en tres momentos de tiempo, pasará por ese taller 3 veces. Por ejemplo, los servicios de reparaciones.



- **En cadena.** Los elementos se disponen siguiendo una secuencia lógica de producción. Si ahora el producto necesita tres soldaduras, habrá tres secciones de soldado. El bien se desplaza siguiendo la cadena. Por ejemplo, los automóviles.

- **Posición fija.** El bien permanece parado y son los trabajadores y máquinas los que se desplaza. Por ejemplo, la construcción naval.

#### E. Según la demanda del producto.

- **Para el mercado.** Es la empresa quien en función de sus conocimientos decide qué bien producir, su calidad y el momento de producción.
- **Por encargo.** El cliente es quien decide qué producción quiere, la cantidad y el momento. Por ejemplo, los trajes a medida.



## 2. LA EFICIENCIA.

Llega la época de exámenes. Estás estudiando toda la tarde, 5 horas, y has podido estudiar los 10 folios que entran mañana al examen. Ha sido un momento duro, pero por fin puedes descansar. Llamas a tus amigos para ver cómo les ha ido la tarde.



María está desolada porque sólo ha podido estudiar 5 folios en 5 horas. ¿Qué has hecho María para estudiar tan poco? Pues ya sabes, lo típico, un poco de insta y de whataspp y una siestecita a mitad de tarde. Lo que le ha pasado a María es que ha malgastado parte de sus recursos (su tiempo) y producido menos (menos folios). **María ha sido menos eficiente que tú.**

Llamas a Javi, y te dice que ha estudiado 10 folios y además lo ha hecho en sólo 2 horas. ¿Pero cómo has hecho eso? Muy fácil, no se ha levantado en las 2 horas de la silla, ha apagado el móvil y ha dicho que nadie le moleste en casa. Javi ha aprovechado al máximo sus recursos y ha podido producir lo mismo que tú (10 folios) usando menos recursos (3 horas menos). **Javi ha sido más eficiente que tú.**

Hemos visto que para obtener un producto tenemos la posibilidad de utilizar varias técnicas de producción (vimos que hay varias técnicas para ordeñar una vaca).



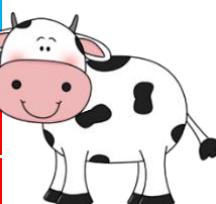
### • • ¿Cómo decidimos qué técnica de producción utilizar?

De entre todas las técnicas de producción elegiremos aquella más eficiente. Para ello necesitamos comparar los recursos usados con los productos obtenidos.

Es decir, si una técnica utiliza 10 trabajadores para producir 100 productos y otra utiliza los mismos 10 trabajadores, pero obtiene 150 productos, elegiremos la segunda ya que obtiene más cantidad de productos con los mismos recursos. Igualmente, si ambas técnicas producen 100 productos, pero la primera utiliza 10 trabajadores y la segunda 15, elegiremos la primera, ya que puede producir lo mismo con menos recursos.

¿Fácil no? Sí, porque solo tenemos 2 técnicas que utilizan un solo factor productivo (trabajadores). Pero si hay más técnicas y más factores la cosa se complica. Volviendo al ejemplo de ordeñar vacas, vamos a suponer que podemos usar 4 técnicas de producción con dos factores (trabajadores y máquinas)

TÉCNICA	TRABAJADORES	MÁQUINAS	VACAS ORDEÑADAS	EFICIENCIA TÉCNICA
A	3	4	1000	SÍ
B	3	4	800	NO
C	4	4	1000	NO
D	5	3	1000	SÍ



### • Eficiencia técnica.

La **EFICIENCIA TÉCNICA** nos indica que no se están desaprovechando recursos. Una técnica será eficiente técnicamente si produce más productos con los mismos recursos. También lo será si produce los mismos productos con menos recursos.

Para conocer si una técnica es más eficiente técnicamente que otra podemos aplicar 3 principios.

### PRINCIPIOS PARA CONOCER LA EFICIENCIA TÉCNICA

- 1 • Una técnica es más eficiente técnicamente que otra si obtiene más cantidad de productos con los mismos recursos.
- 2 • Una técnica es más eficiente técnicamente que otra si utiliza menos recursos para obtener la misma cantidad de productos.
- 3 • Cuando dos técnicas producen lo mismo, y una usa más de un factor pero menos del otro, no podemos decir que una sea más eficiente que otra desde el punto de vista técnico.

La técnica A produce más cantidad de productos que B con los mismos recursos. **Al aplicar el principio 1, vemos que A es más eficiente que B.**

La técnica A produce la misma cantidad de productos que la C pero utiliza menos recursos (mismas máquinas, pero menos trabajadores). **Al aplicar el principio 2, vemos que A es más eficiente que C.**

¿Y qué pasa con la técnica D? Produce lo mismo (1000) pero utiliza más trabajadores (2), aunque menos máquinas (1). En este caso no podemos descartarla porque desde el punto de vista técnico no podemos decir que sea mejor tener 2 trabajadores o una máquina. **Aplicamos el principio 3 y no podemos decir que A sea mejor que D.**

Pero seguro que se te ha ocurrido la manera de saber si es mejor tener 2 trabajadores o 1 máquina. ¿Cuánto vale cada trabajador y cada máquina? Exacto, necesitamos entonces conocer la eficiencia económica

## ● Eficiencia económica.

La eficiencia técnica nos ha dicho que técnicas no suponen un despilfarro de recursos. Sin embargo, hemos visto que no podemos elegir entre las técnicas A o D. Una utiliza más trabajadores y otras más máquinas. Pero **una empresa siempre va a elegir aquella técnica de producción que sea más barata. Por tanto, necesitamos saber cuánto nos costaría producir con cada técnica.**

Lo que necesitamos en la eficiencia económica es conocer el precio de los factores productivos. De esta manera al multiplicar la cantidad de factores utilizados por su precio sabremos el coste total de cada técnica.

**La EFICIENCIA ECONÓMICA** nos indica el coste de cada técnica de producción. Una técnica será eficiente económicamente si produce lo mismo con menos costes. También será más eficiente si produce más con los mismos costes.

### ¿Tengo que calcular el coste de cada técnica?

No, si una técnica NO era eficiente técnicamente es que estaba despilfarrando recursos y por tanto usan más factores productivos y **SIEMPRE** va a ser más caro.

Si suponemos que cada trabajador cuesta 10 euros la hora, y cada máquina cuesta 5 euros, podemos calcular el coste de cada técnica.

TÉCNICA	TRABAJADORES	MÁQUINAS	VACAS ORDEÑADAS	COSTE
A	3	4	1000	$3 \times 10 + 4 \times 5 = 50\text{€}$
B	3	4	800	-
C	4	4	1000	-
D	5	3	1000	$5 \times 10 + 3 \times 5 = 65\text{€}$

 Calculando los costes totales de cada técnica deducimos que **la empresa escogerá la tecnología A para llevar su proceso productivo, ya que, además de ser eficiente técnicamente, lo es económico.** De las cuatro es la que supone un menor coste para la empresa.

### EFICIENCIA TÉCNICA

- **No despilfarrar recursos.** Produce más con los mismos recursos o produce lo mismo con menos recursos.

### EFICIENCIA ECONÓMICA

- **Técnica más barata.**



## ACTIVIDAD RESUELTA 1. La eficiencia al producir mesas.

Una empresa cuenta con 5 técnicas de producción para obtener 1000 mesas. Unas utilizan más máquinas y otras más trabajadores. El coste de cada trabajador es de 15 euros y el de cada máquina 10. Indica qué técnicas son eficiente técnicamente y económicamente.

TÉCNICA	TRABAJADORES	MÁQUINAS	MESAS	EFICIENCIA TÉCNICA	EFICIENCIA ECONÓMICA
A	7	4	1000	NO	-
B	4	6	1000	NO	-
C	4	4	1000	SI	100
D	3	5	1000	SI	95
E	20	1	1000	SI	310

• • **La técnica B no es eficiente técnicamente** porque utiliza más de ambos factores productivos (4 y 6) que la técnica D (3 y 5) y por tanto despilfarra recursos.

• • **La técnica A tampoco es eficiente técnicamente**, ya que, si la comparamos con la C, usa las mismas máquinas (4) pero utiliza tres trabajadores más (7).

• • **Las técnicas C y D no pueden ser descartadas y si son eficiente técnicamente.**

La técnica D utiliza menos trabajadores que ninguna otra (nadie usa sólo 3 trabajadores) lo que la convierte automáticamente en eficiente. La técnica C usa un trabajador más que la C, pero utiliza una máquina menos, por lo que tampoco puede ser descartada.

• • **Aunque la técnica E parece descabellada** (una cantidad desproporcionada de trabajadores) tampoco la podemos descartar ya que es la que utiliza menos máquinas. ¿Qué pasaría si los trabajadores costaran 1 euro y las máquinas 100? En ese caso, esta técnica, por desproporcionada que parezca, sería mejor económico.

 Si calculamos el coste de cada una de estas tres técnicas eficientes vemos que **la técnica D es la más barata y, por tanto, pasa a ser la más eficiente económico.**

**C, D y E son eficientes técnicamente** porque no hay otra técnica que use menos cantidad de todos los factores productivos o, al menos, menos cantidad de uno e igual en los demás.

Por tanto, las técnicas C, D y E son eficientes técnicamente, pero **solo la D es eficiente técnica y económico.**



### 3. PRODUCTIVIDAD.

#### • ¿Qué es la productividad?

Acabamos de ver que el objetivo de cualquier proceso productivo es ser lo más eficiente posible, entendido esto como obtener el máximo provecho de los recursos.

**La productividad es el indicador que nos va a medir la eficiencia.** Es decir, nos mide la producción que estamos obteniendo con los factores productivos que estamos utilizando. Es una medida que nos indica el rendimiento de los factores productivos.

Por tanto, es importante no confundir PRODUCCIÓN y PRODUCTIVIDAD.



#### • ¿Cómo puede una empresa mejorar la productividad?

Como acabamos de ver, a una empresa está muy interesada en aumentar la productividad. Podemos mejorar la productividad de 3 maneras.

1 **Invertir en capital humano.** Si los trabajadores tienen mejor formación serán capaces de producir mejor y más rápido. En este sentido, los cursos de formación a los trabajadores permiten que sean más productivos. ¿A qué ya sabes que tienes que hacer para ser más productivo? ESTUDIA. Lo diré otra vez. ESTUDIA. Una vez más: ¡ESTUDIA!



2 **Invertir en capital físico (máquinas) → Acumulación de capital.** Si los trabajadores tienen mejores máquinas y herramientas, sin duda que serán capaces de producir mucho más rápido, y por tanto serán más productivos. Así, por ejemplo, los tractores han permitido a los agricultores ser capaces de producir en una hora lo que antes hacían en semanas.



3 **Invertir en investigación.** Otra manera de aumentar la productividad es través de la mejora de la tecnología. Para ello, como vimos es clave el gasto en INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D). La investigación es clave porque permite el desarrollo de la ingeniería y la mejora o creación de máquinas que permiten producir mejor o más rápido. Tal y como vimos, el lector de código de barras sin duda que aumentó la productividad de los dependientes.



#### • ¿Por qué es tan importante la productividad?

Una mayor productividad es muy importante para una empresa porque le permite aumentar la producción utilizando los mismos recursos, o bien obtener los mismos productos usando menos recursos. Esto le permite bajar costes y con ello puede obtener más beneficios).

Así, los países desarrollados son capaces de disfrutar de niveles de vida más altos porque han alcanzado niveles más altos de productividad.



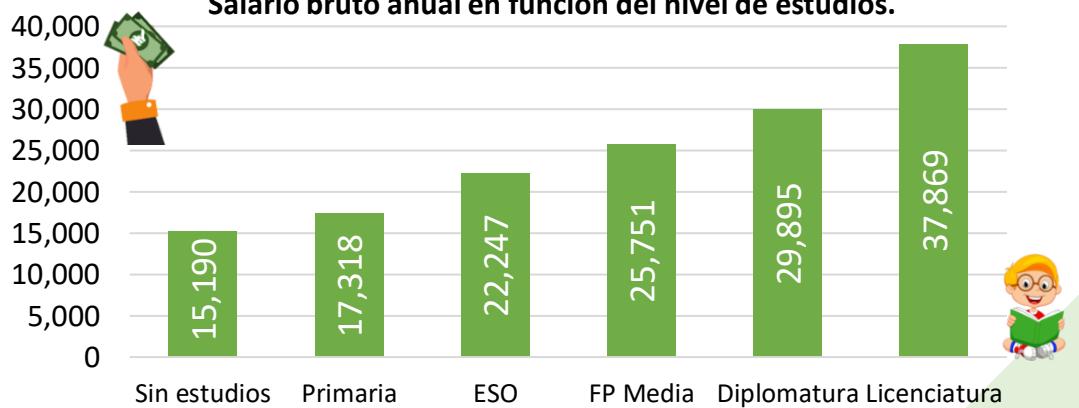
#### • • Productividad, capital humano y salarios.

Lo explicado anteriormente no vale sólo para países. Una persona que sea más productiva será más valiosa para la empresa y podrá obtener mayores salarios.

Por ello es tan importante que nos formemos, primero como estudiantes y luego como trabajadores, para acumular esos conocimientos y experiencia que llamamos capital humano. Como vemos en el gráfico a más estudios, más capital humano y con ello mayores salarios.

*Te lo diré todos los días, trata de mejorar un poco cada día. Aprende a editar ese vídeo que te pido, currete esa presentación en power point o prezi. Interésate por saber cada día un poco más que el anterior, porque la mejora continua es el secreto para la mayoría de objetivos que te marques en la vida, y me atrevería a decir, que incluso, la llave a la felicidad. Sé mejor de lo que eras ayer, esa es la verdadera competición.*

Salario bruto anual en función del nivel de estudios.



## 4. LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD.

En anterior punto hemos visto que la productividad **es el indicador que nos va a medir la eficiencia, es decir**, mide el rendimiento de los factores productivos.

Para calcular la productividad tenemos que comparar la producción obtenida con los factores utilizados. Diferenciamos 4 conceptos.

### ● 1 LA PRODUCTIVIDAD DE UN FACTOR

La **PRODUCTIVIDAD DE UN FACTOR** nos indica cuantos productos obtiene un factor productivo (un trabajador, una máquina etc.) en un tiempo determinado. La fórmula que utilizamos para calcular la productividad del factor es la siguiente.

$$\text{Productividad factor} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores utilizados}}$$

**Ejemplo:** Una cafetería produce 300 cafés y 150 donuts al día con 3 trabajadores y 2 máquinas ¿cuál es la productividad del factor trabajo en la producción de cafés? ¿Y la del factor capital (máquinas)?

$$\text{Productividad factor trabajo} = \frac{300 \text{ cafés}}{3 \text{ trabajadores}} = 100 \text{ cafés por trab.}$$



$$\text{Productividad factor capital} = \frac{300 \text{ cafés}}{2 \text{ máquinas}} = 150 \text{ cafés por máquina.}$$

Es decir, en esta cafetería cada trabajador produce de media 100 cafés al día y cada máquina produce de media 150.

¿Cuál es la productividad del factor trabajo en la producción de donuts? ¿Y la del factor capital (máquinas)?

$$Pr \text{ factor trabajo} = \frac{150 \text{ donuts}}{3 \text{ trabajadores}} = 50 \text{ donuts por trabajador}$$



$$Pr \text{ factor máquina} = \frac{150 \text{ cafés}}{2 \text{ máquinas}} = 75 \text{ donuts por máquina.}$$

Cada trabajador produce de media 50 donuts al día y cada máquina produce de media 75.

### ● 2. PRODUCTIVIDAD GLOBAL.

La anterior fórmula nos permite medir la productividad por separado de las máquinas y los trabajadores. Pero, ¿qué ocurre si queremos medir la productividad conjunta? Y si la empresa vende cafés y donuts, ¿podemos sumar cafés y donuts como producción total? ¿Podemos sumar trabajadores y máquinas como factores productivos? Llevas demasiado tiempo oyendo hablar de sumar peras y manzanas como para tener más que claro que la respuesta es NO.

La **PRODUCTIVIDAD GLOBAL (PG)** mide el valor de la producción total comparado con el coste de los factores productivos necesarios para producirlo.

Es decir, **no podemos sumar unidades de producto (cafés y donuts), pero podemos sumar cuántos euros obtenemos al vender los productos**. Tampoco podemos sumar unidades de factores (trabajadores y máquinas), pero podemos sumar cuanto nos cuesta pagar estos factores en euros. Como ves, ahora si podemos comparar euros con euros.

$$\text{Productividad Global} = \frac{\text{Valor total producción (euros)}}{\text{coste total de la producción (euros)}}$$



**Ejemplo:** En 2019, la cafetería vende 300 cafés al día al precio de un 1,5 y 150 donuts a 2 euros. Cada uno de los trabajadores cobra ese día 100 euros. El coste de cada una de las dos máquinas es 150 euros. Calcula productividad global.



• • **Primero** tenemos que calcular el valor de la producción. En este caso la empresa vende 300 cafés y 100 donuts. Si multiplicamos cantidad vendida por sus precios (300 cafés x 1,5 euros y 150 donuts por 2 euros) obtenemos que el valor de la producción es de  $450 + 300 = 750$  euros al día.

• • **Segundo**, calculamos el total de los costes, multiplicando los factores que usamos por sus precios de coste: 3 trabajadores por 100 euros al día + 2 máquinas por 150, nos da un coste total de 600 euros al día.

Es decir, a la empresa le cuesta producir los cafés y donuts 600 euros al día y los vende por 750 (ya sabemos que gana dinero). Al aplicar la fórmula el resultado de la división es 1,25 (por cada euro que la empresa ha invertido, está produciendo 1,25).

$$PG = \frac{300*1,5+150*2}{3*100+2*150} = \frac{750}{600} = 1,25$$



No podemos olvidar que siempre tenemos que comparar magnitudes expresadas en el mismo tiempo. Si el valor de la producción viniera expresado en meses y el coste de la producción en días no podríamos comparar. Una solución rápida sería multiplicar el coste por 30 y así tendríamos el valor mensual.

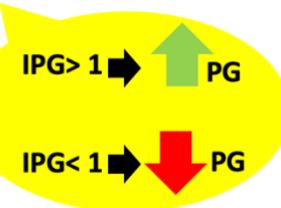
### ● 3. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD GLOBAL.

La productividad de un factor y la productividad global nos permitían medir el rendimiento en un momento determinado. Pero ¿cómo podemos saber si nuestra productividad mejora?

El **ÍNDICE DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL (IPG)** mide cuánto varía la productividad global en 2 momentos de tiempo. Para ello basta con dividir la productividad global de un año 1 entre la productividad del año anterior (año 0)

Índice de la productividad global =  $\frac{PG1}{PG0}$

Si el resultado de la fórmula es mayor que 1 la productividad global habrá aumentado y si es menor que 1 habrá disminuido.



En el ejemplo anterior imagina que al año posterior 2020 (año 1) la productividad global pasa a esos 1,50 (recuerda que el año anterior 2019, año 0, fue 1,15). Si aplicamos la fórmula.

$$IPG\ 2019, 2020 = \frac{1,50}{1,25} = 1,2$$



Lo que indicaría que la productividad ha crecido, al ser el IPG mayor que 1. En concreto, la productividad global del año 2020 es 1,2 veces mayor que la del año 2019.

### ● 4. TASA DE VARIACIÓN LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL.

La **TASA DE VARIACIÓN LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL (TVPG)** mide la variación en porcentaje de la productividad global en 2 momentos de tiempo.

Tasa de variación de la productividad global =  $(IPG - 1) \times 100$

Es decir, en el ejemplo anterior sería:  $(1,2 - 1) \times 100 = 20\%$  es la cantidad que la productividad global ha aumentado entre el año 0 y el 1.

Hay una manera de saltarse el paso de calcular el índice de productividad global y aplicar solo una fórmula, que sería lo siguiente.

$$TVPG\ 0,1 = \frac{\text{Productividad global 1} - \text{Productividad global 0}}{\text{Productividad global 0}} \times 100$$

Si cogemos los datos iniciales; La productividad del año 2019 fue 1,25 y la del año 2020 fue 1,50.

$$TVPG\ 2019, 2020 = \frac{1,50 - 1,25}{1,25} \times 100 = 20\%$$

Lo que nos indica que la productividad global aumentó entre el año 2019 y 2020 en un 20%.

#### Nota: la Tasa de variación del factor.

Si nos preguntara la tasa de variación de la productividad de un factor (y no la global) utilizaríamos la misma fórmula, pero cogiendo la productividad del factor de los períodos 0 y 1

Así, la fórmula de la tasa de la variación de la productividad del factor

$$TVPF\ 0,1 = \frac{Pr\ 1 - Pr\ 0}{Pr\ 0} \times 100$$

## PROBLEMAS PRODUCTIVIDAD 1: Todos los cálculos.

Una empresa produce 4.000 pulseras al mes. Para ello ha contratado a 3 trabajadores, durante 8 horas al día y 20 días al mes. Además, para producir ha usado 10.000 metros de hilo al mes a un precio de 10 céntimos el metro. El coste de cada trabajador es de 15 euros la hora y el precio de venta de cada pulsera es de 5 euros.

### a) Calcula la productividad del factor trabajo

$$Pr_{trabajo} = \frac{\text{Cantidad producida (pulseras)}}{\text{Cantidad factores (horas trabajadas)}}$$

$$Pr_{trabajo} = \frac{4.000}{3 * 8 * 20} = 8,33 \text{ pulseras/h. trabajo}$$

Cada trabajador hace 8,33 pulseras a la hora

### b) Calcula la productividad global de la empresa

$$PG = \frac{\text{Valor producción (euros)}}{\text{coste producción (euros)}} = \frac{\text{Cantidad producto} * \text{Precio venta}}{\text{Cantidad factor} * \text{coste factor}}$$

$$PG = \frac{4.000 * 5}{3 * 8 * 20 * 15 + 10.000 * 0,1} = 2,44$$

El valor de la producción es 2,44 veces el coste de la producción.

### c) Si la Productividad Global del mes anterior fue 2. ¿Cuál ha sido la Tasa de Variación de la Productividad Global del último mes?

$$TVPG_{(0,1)} = \frac{PG_1 - PG_0}{PG_0} \times 100 = \frac{2,44 - 2}{2} \times 100 = 22\%$$

La producción ha aumentado un 22% de un mes a otro.

## PROBLEMAS PRODUCTIVIDAD 2: Productividad factor y tasa de variación.

Una empresa que se dedica la fabricación de carteras y mochilas de piel, contaba en julio con 20 trabajadores destinados a la fabricación de carteras y 30 a la fabricación de mochilas, produciendo 15.000 carteras y 21.000 mochilas. Después de una reasignación en la empresa, por la que 10 trabajadores dedicados a la fabricación de mochilas pasaron a la fabricación de carteras, la nueva fabricación en agosto fue de 24.000 carteras y 12.000 mochilas. Calcula:

### a) La productividad del factor trabajo para cada uno de los productos el mes pasado.

La productividad del factor trabajo nos dice cuántos productos está produciendo de media cada trabajador. Como tenemos dos productos tenemos que calcularlo para cada uno de ellos.

Así, la productividad del factor nos dice cuántos productos es capaz de producir de media cada factor

$$\text{productividad factor} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores utilizados}}$$

### Productividad de los trabajadores produciendo carteras en julio

$$\text{Productividad trabajador (julio)} = \frac{15.000 \text{ carteras}}{20 \text{ trabajadores}} = 750 \text{ carteras x trabajador}$$

### Productividad de los trabajadores produciendo mochilas en julio

$$\text{Productividad trabajador (julio)} = \frac{21.000 \text{ mochilas}}{30 \text{ trabajadores}} = 700 \text{ mochilas x trabajador}$$

Como vemos, los trabajadores destinados a las carteras producen 750 cada uno y los destinados a las mochilas, producen 700 cada uno

### b) La productividad de cada uno de los productos después de la reasignación.

Ahora tenemos que reasignar los factores, en los que 10 de los trabajadores que hacen mochilas pasarán a las carteras

Con la reasignación, los trabajadores que hacen carteras se han vuelto más productivos, ya que ahora producen 800 cada uno. Sin embargo, los trabajadores que hacen mochilas son menos productivos, al producir cada uno 600 mochilas de media.

# FORMULARIO



1

$$\text{Productividad factor} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores utilizados}}$$

2

$$\text{Productividad Global} = \frac{\text{Valor total producción (euros)}}{\text{coste total de la producción (euros)}}$$

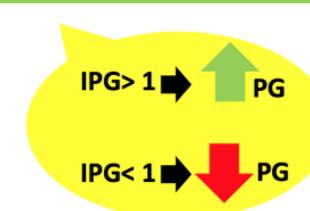
3

$$\text{Índice de la productividad global} = \frac{PG1}{PG0}$$

4

$$\text{Tasa de variación de la productividad global} = (IPG - 1) \times 100$$

$$TVPG = \frac{\text{Productividad global 1} - \text{Productividad global 0}}{\text{Productividad global 0}} \times 100$$



## Productividad de los trabajadores produciendo carteras en agosto

$Pr \text{ trabajador (agosto)} = \frac{24.000 \text{ carteras}}{30 \text{ trabajadores}} = 800 \text{ carteras x trabajador}$

## Productividad de los trabajadores produciendo mochilas en agosto

$Pr \text{ trabajador (julio)} = \frac{12.000 \text{ mochilas}}{20 \text{ trabajadores}} = 600 \text{ mochilas x trabajador}$

### c) Calcula la tasa de variación y comenta los resultados.

Sabemos que los trabajadores que hacen carteras son ahora más productivos, y los que hacen mochilas son menos productivos. Pero, ¿cuánto? Para calcular la tasa de variación entre dos momentos, recurrimos a la siguiente fórmula de la tasa de variación de la productividad del factor (TVPF)

$$\text{TVPF } 0,1 = \frac{Pr \text{ 1} - Pr \text{ 0}}{Pr \text{ 0}} \times 100$$

$$\text{TVPF julio, agosto} = \frac{Pr \text{ agosto} - Pr \text{ julio}}{Pr \text{ julio}} \times 100$$

Habrá que calcularlos para ambos productos

### La tasa de variación de la productividad del factor trabajo para las carteras

$$\text{TVPF julio, agosto} = \frac{800 - 750}{750} \times 100 = 6,67\%$$

### La tasa de variación de la productividad del factor trabajo para las mochilas

$$\text{TVPF julio, agosto} = \frac{600 - 700}{700} \times 100 = -14,28\%$$

Por tanto, vemos que mientras la productividad del trabajo en la producción de carteras ha aumentado 6,66%, ha disminuido un 14,28% en la producción de mochilas.

## ANEXO: Precios constantes y precios corrientes.

Precios corrientes



Precios constantes

Para calcular la TVPG necesitamos  $PG_1$  y  $PG_0$ . El cálculo es diferente si hablamos de precios corrientes y precios constantes

### PRECIOS CORRIENTES

Para calcular tanto  $PG_0$  como  $PG_1$  multiplicaremos las cantidades de factores y de productos de cada año por el precio de su año.

$$PG_0 = \frac{\text{Precios año } 0 * \text{cantidad año } 0}{\text{coste año } 0 * \text{factores año } 0}$$

$$PG_1 = \frac{\text{Precios año } 1 * \text{cantidad año } 1}{\text{coste año } 1 * \text{factores año } 1}$$

### PRECIOS CONSTANTES

Para calcular  $PG_0$  procedemos igual: multiplicamos las cantidades de factores y de productos del año 0 por el precio del año 0.

$$PG_0 = \frac{\text{Precios año } 0 * \text{cantidad año } 0}{\text{coste año } 0 * \text{factores año } 0}$$

Para calcular  $PG_1$ : multiplicamos las cantidades de factores y de productos del año 1 por el precio del año 0.

$$PG_1 = \frac{\text{cantidad año } 1 * \text{Precios año } 0}{\text{factores año } 1 * \text{coste año } 0}$$

### PROBLEMA DE PRODUCTIVIDAD 3: productividad global, precios corrientes y precios constantes.



Una empresa vendió en 2019 la cantidad de 500 balones de fútbol a 15 euros la unidad. Para ello utilizó 100 metros de cuero con un coste de 5 euros el metro y 3 trabajadores a 1.200 euros cada uno. En 2020 se vendieron 600 balones a 17 euros. Para ello se usaron 110 metros de cuero a 5,20 de coste y 3 trabajadores a 1.250 cada uno.

Calcula la tasa de la variación de la productividad global entre 2019 y 2020 a precios corrientes y constantes

### PRECIOS CORRIENTES

$$PG_{2019} = \frac{\text{cantidad año } 2019 * \text{Precios año } 2019}{\text{factores año } 2019 * \text{coste año } 2019} = \frac{500 * 15}{100 * 5 + 3 * 1.200} = \frac{7500}{4.100} = 1,83$$

$$PG_{2020} = \frac{\text{cantidad año } 2020 * \text{Precios año } 2020}{\text{factores año } 2020 * \text{coste año } 2020} = \frac{600 * 17}{110 * 5,20 + 3 * 1.250} = \frac{10.200}{4.322} = 2,36$$

$$TVPG_{(19,20)} = \frac{PG_{2020} - PG_{2019}}{PG_{2019}} \times 100 = \frac{2,36 - 1,83}{1,83} \times 100 = 28,96\%$$

La productividad global a precios corrientes ha aumentado un 28,96% entre 2019 y 2020.

### PRECIOS CONSTANTES

$$PG_{2019} = \frac{\text{cantidad año } 2019 * \text{Precios año } 2019}{\text{factores año } 2019 * \text{coste año } 2019} = \frac{500 * 15}{100 * 5 + 3 * 1.200} = \frac{7500}{4.100} = 1,83$$

$$PG_{2020} = \frac{\text{cantidad año } 2020 * \text{Precios año } 2019}{\text{factores año } 2020 * \text{coste año } 2019} = \frac{600 * 15}{110 * 5 + 3 * 1.200} = \frac{9.000}{4.150} = 2,17$$

$$TVPG_{(19,20)} = \frac{PG_{2020} - PG_{2019}}{PG_{2019}} \times 100 = \frac{2,17 - 1,83}{1,83} \times 100 = 18,58\%$$

La productividad global a precios constantes ha aumentado un 18,58% entre 2019 y 2020.

#### PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD 4. Productividad global: precios

corrientes y precios constantes.

Dada la siguiente tabla en la que se muestran cantidades y precios de factores de producción y producto terminado, calcule la tasa de variación que ha sufrido la productividad global.

		abril de 2018		mayo de 2018	
		Cantidad	Precio	Cantidad	Precio
Factores productivos	Mano de obra	600 horas	15€/hora	700 horas	16,15€/hora
	Lana	1.000Kg	0,90 €/Kg	1.300Kg	0,98 €/Kg
Productos terminados	Uso de máquinas	300 horas	9 €/hora	320 horas	10,80 €/hora
	Calcetines	800 u.f.	10 €/u.f.	900 u.f.	10,75 €/u.f.
	Guantes	600 u.f.	12 €/u.f.	750 u.f.	12,25 €/u.f.



Para poder calcular la tasa de variación de la productividad global entre abril y mayo necesito calcular la productividad global de cada uno de estos meses.



**La productividad global (PG) mide el valor de la producción total comparado con el coste de los factores productivos necesarios para producirlo.**

Por tanto, si queremos calcular la productividad global del mes de abril, tendremos que sumar el valor de todos los bienes producidos (multiplicando la cantidad producida por su precio) y el coste de todos los factores utilizados (multiplicando la cantidad utilizada por el precio del factor)

$$\text{PG abril} = \frac{10 * 800 + 12 * 600}{15 * 600 + 0,90 * 1000 + 9 * 300} = 1,206$$

Lo que nos indica que, por cada euro invertido en los factores productivos, la empresa obtiene 1,206 euros de valor de productos.

Para calcular la productividad global del mes de mayo, podemos hacerlo a precios corrientes o a precios constantes.

Precios corrientes



Precios constantes

#### A PRECIOS CORRIENTES:

Para calcular la productividad global de mayo, tenemos en cuenta tanto las cantidades como los precios de mayo

$$\text{PG Mayo} = \frac{10,75 * 900 + 12,25 * 750}{16,15 * 700 + 0,98 * 1300 + 10,8 * 320} = 1,176$$

Lo que nos indica que, por cada euro invertido en los factores productivos, la empresa obtiene 1,176 euros de valor de productos.

#### A PRECIOS CONSTANTES:

Para calcular la productividad global de mayo a precios constantes, tenemos en cuenta tanto las cantidades de mayo pero ahora los precios serán los del periodo anterior (abril)

$$\text{PG Mayo} = \frac{10 * 900 + 12 * 750}{15 * 700 + 0,90 * 1300 + 9 * 320} = 1,237$$

Lo que nos indica que, por cada euro invertido en los factores productivos, la empresa obtiene 1,237 euros de valor de productos. Vemos que la productividad global ha subido a precios constantes.

Para saber cuánto ha variado la productividad exactamente, podemos calcular la **TASA VARIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD GLOBAL**.



#### A PRECIOS CORRIENTES:

$$\text{TVPG abril, mayo} = \frac{\text{Pr mayo} - \text{Pr abril}}{\text{Pr abril}} \times 100 = \frac{1,176 - 1,206}{1,206} = -2,92\%$$

La productividad global ha bajado un 2,92% en entre abril y mayo precios corrientes

#### A PRECIOS CONSTANTES:

$$\text{TVPG abril, mayo} = \frac{\text{Pr mayo} - \text{Pr abril}}{\text{Pr abril}} \times 100 = \frac{1,237 - 1,206}{1,206} \times 100 = 2,57\%$$

La productividad global ha subido un 2,57% en entre abril y mayo a precios constantes



Como conclusión, vemos que a priori, parecía que la productividad había bajado. Pero, al quitar el efecto de los precios, en realidad la productividad sube un 2,57%

## 5. LOS COSTES DE LA EMPRESA.

Has conseguido un gran aumento en la productividad de tu empresa, de manera que todos tus factores productivos están siendo eficientes. Según has aprendido en clase de economía eso va a ser clave para tu negocio. Sin embargo, aunque consigo producir y vender más, mis beneficios no aumentan tanto como quisiera. ¿Qué está pasando? Un error muy frecuente es centrarse solo en aumentar solamente la producción, sin prestar atención a los costes. Producir tiene un coste. A medida que aumento mi dimensión puedo vender más y tener más ingresos, pero mis costes también aumentan con lo que perderá parte de esos ingresos. Llega el momento de hablar de costes.

Para producir cualquier producto necesito comprar una serie de factores productivos. Si quiero producir una mesa, tendré que comprar materias primas (como madera), deberá contratar trabajadores (como carpinteros) y necesitaré capital físico (todo tipo de herramientas o máquinas). Es decir, para poder producir necesito comprar unos factores productivos.

Los **COSTES DE PRODUCCIÓN** se pueden definir como el valor total de las cantidades consumidas de factores productivos. Debe quedar claro que el coste no se produce cuando se compra o se paga un factor, sino cuando se consume.

Podemos hablar de costes según la producción y según la asignación a un producto.

### A. SEGÚN LA PRODUCCIÓN.

Desde el punto de vista de la producción podemos hablar de 3 tipos de costes:

**1 Coste total (CT).** Es el valor total de todos los factores utilizados para producir un bien o un servicio. Podemos diferenciar costes fijos y variables.

• **Costes fijos (CF).** Son aquellos que no dependen del volumen de producción. Por tanto, son costes que tenemos, aunque la empresa no produzca nada. Un ejemplo puede ser el alquiler del local de la empresa. Aunque en agosto cerremos y no produzcamos nada, tendremos que seguir pagándolo.



• **Costes variables (CV).** Son aquellos que dependen del volumen de producción de la empresa, es decir, a medida que producimos más, estos costes variables aumentan. Estos costes no aparecen si no existe producción. Un ejemplo claro son las materias primas. Si producimos 100 mesas compraremos mucha más madera que si producimos 10. Por ello, nuestros costes variables aumentan a medida que producimos más.



Podemos por tanto establecer que:

$$CT = CF + CV$$



**2 Coste medio o unitario (CMe).** Representa el coste de cada unidad producida. Para ello dividimos el coste total entre las unidades producidas. En un sencillo ejemplo, si producir 10 mesas cuesta 200 euros, el coste medio de cada mesa será 20 euros

$$CMe = \frac{CT}{Q}$$



De la misma manera, podríamos hablar de **coste fijo medio** y **coste variable medio**.

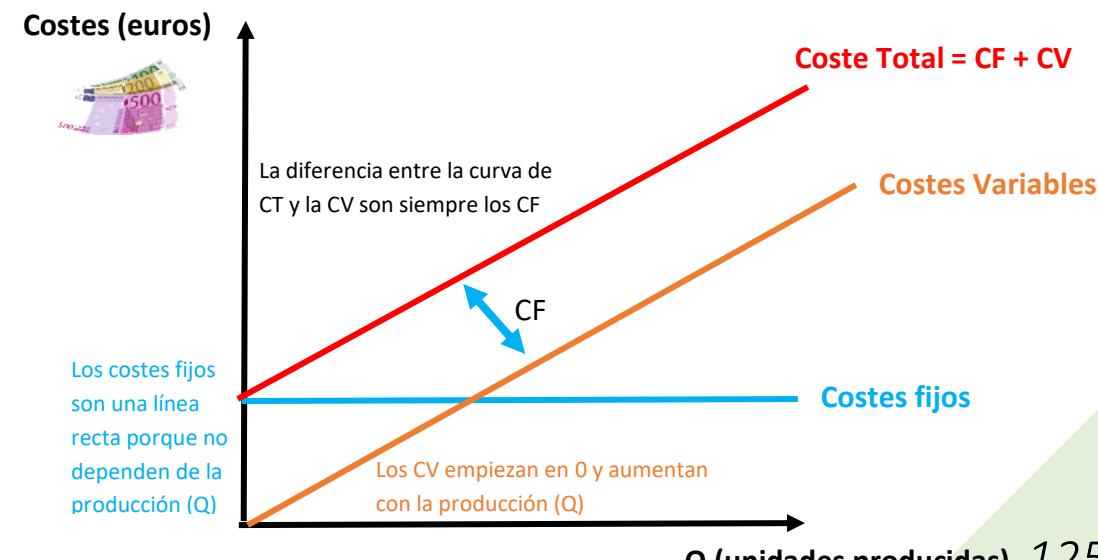
$$CFMe = \frac{CF}{Q}$$



$$CVMe = \frac{CV}{Q}$$

**3 Coste marginal (CMg).** Nos indica cuánto nos ha costado producir la última unidad de producción

$$CMg = \frac{\Delta \text{Coste total}}{\Delta \text{Producción}}$$



## ● B. SEGÚN SU ASIGNACIÓN A UN PRODUCTO.

Las empresas están muy interesadas en conocer cuánto le cuesta producir cada producto para así fijar el precio que les permita ganar beneficios al venderlo. Así, si trabajamos produciendo mesas y armarios y de repente el carpintero que se encarga de fabricar los armarios pide un aumento de sueldo, está claro que, si se lo concedemos, el coste de producir el armario aumenta. Lo mismo que si aumenta el coste de la madera de las mesas; producir una mesa será más caro. Pero ¿qué ocurre si aumenta el coste de la luz de la fábrica donde producimos tanto armarios como mesas? En ese caso no podemos decir el coste de la luz sea un coste de un producto en concreto.

Por ello diferenciamos:



- • **Costes directos.** Son aquellos costes de los factores de producción que podemos asignar directamente a un producto, ya que no intervienen en la elaboración de otros productos. El coste de la mano de obra directa o las materias primas son un buen ejemplo.
- • **Costes indirectos:** Afectan a todo el proceso de producción y por tanto no podemos asignarlos a solo un producto en concreto. Por ejemplo, el alquiler local, publicidad de la empresa o el sueldo del gerente son costes que debemos repartir entre todos los productos.



La existencia de costes indirectos obliga a la empresa a que tenga algún método por el que asigne estos costes a cada uno de los productos. Deberían decidir cómo reparten por ejemplo el gasto del alquiler del local para cada producto

## ● EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL COSTE TOTAL.

Para calcular los costes totales de una empresa tenemos que contabilizar todos los factores productivos que hemos utilizado. Acabamos de ver que hay una serie de costes directos que podemos identificar con un producto en concreto. Pero para llegar al coste total de la empresa tendremos que sumar todos los costes indirectos que necesitamos para producir, aunque no podemos asignarlos a un producto concreto.



Por tanto, para llegar al coste total sumaremos:

1 **Los costes directos.** Son aquellos que directamente podemos asignar a un producto (materias primas, mano de obra, energía etc.)

2 **Los costes generales industriales.** son costes que surgen de producir los diferentes bienes, pero no se pueden atribuir a un solo producto (alquiler fábrica). La suma de coste directo y costes generales industriales nos da el coste de fabricación.

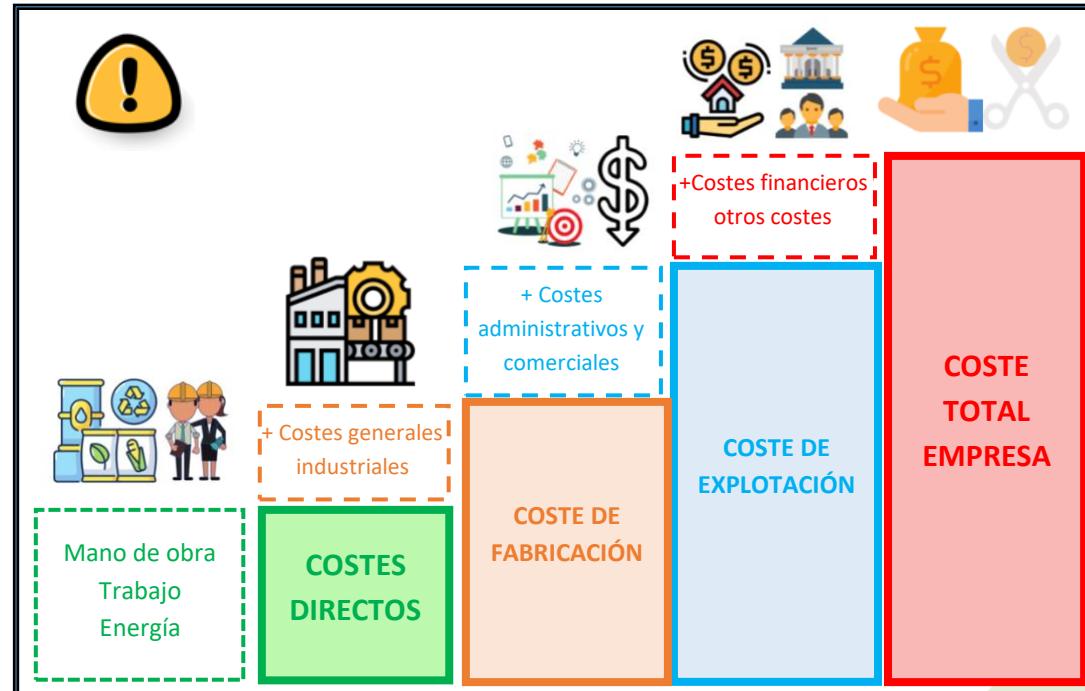
3 **Los costes administrativos y de comercialización,** surgen de llevar toda la gestión de la empresa. Por ejemplo, el salario de los contables de la empresa (costes administrativos) y el coste de la publicidad (comercialización).

La suma de los costes de fabricación y estos costes formaría el coste de explotación o de la actividad

4 **Los costes financieros** son aquellos que surgen por los intereses a pagar a los prestamistas de la empresa.

5 **Otros costes generales de la empresa,** son aquellos relacionados con dirección de la empresa (como el salario de los directivos) y otros gastos de mantenimiento, promoción etc.

Todos juntos forman el coste total de la empresa.



## ACTIVIDAD RESUELTA 2. TABLA DE COSTES

Una empresa que produce mesas presenta los siguientes costes fijos: Alquiler local = 1.000; Seguros = 200; Suministros = 100. Además, los costes variables son los que aparecen en la tabla. Completa el resto de la tabla.



CANTIDAD PRODUCIDA (MESAS)	Costes fijos (€)	Costes variables (€)	Costes totales (€)	Coste medio (€)	Coste fijo medio (€)	Coste variable medio (€)	Coste marginal (€)
0		0					
10		1.000					
30		2.500					
50		4.800					
100		12.000					



CANTIDAD PRODUCIDA (MESAS)	Costes fijos (€)	Costes variables (€)	Costes totales (€)	Coste medio (€)	Coste fijo medio (€)	Coste variable medio (€)	Coste marginal (€)
0	1.500	0	1.500	-	-	-	-
10	1.500	1.000	2.500	2.500 / 10 = 250	1.500 / 10 = 150	1.000 / 10 = 100	$\frac{2.500 - 1.500}{10 - 0} = 100$
30	1.500	2.500	4.000	4.000 / 30 = 133,33	1.500 / 30 = 50	2.500 / 30 = 83,33	$\frac{4.000 - 2.500}{30 - 10} = 75$
50	1.500	4.800	6.300	6.300 / 50 = 126	1.500 / 50 = 30	4.800 / 50 = 96	$\frac{6.300 - 4.000}{50 - 30} = 115$
100	1.500	12.000	13.500	13.500 / 100 = 135	1.500 / 100 = 15	12.000 / 100 = 120	$\frac{13.500 - 6.300}{100 - 50} = 144$



## 6. LOS INGRESOS Y EL BENEFICIO.

Nos ha quedado claro que hay que ser productivos, lo que quiere decir no derrochamos recursos, y conseguimos un alto rendimiento de nuestros factores productivos. Además, hay que tener en cuenta que todos estos factores productivos que utilizamos tienen un coste y que la suma de todos ellos nos lleva al coste total. Pero probablemente tú te sigues preguntando cómo sabemos si nuestra empresa gana dinero o no.

### • ¿Cómo se calcula el beneficio?

**EL BENEFICIO** de una empresa nos indica cuánto dinero ganará una vez que ha pagado todos sus costes. Por tanto, se entiende como beneficio, la diferencia entre los ingresos totales y los costes totales.

$$\text{BENEFICIO} = \text{INGRESO TOTAL} - \text{COSTE TOTAL}$$

**El ingreso total será la cantidad que la empresa obtiene por vender sus productos.** Es decir, el precio del producto multiplicado por las unidades vendidas.

$$\text{INGRESO TOTAL} = \text{PRECIO} \times \text{CANTIDAD VENDIDA}$$

Si a estos ingresos les quitamos los costes totales obtendremos el beneficio.

**Si el ingreso es mayor al coste,** la empresa obtiene por los bizcochos más dinero que lo les ha costado producirlos y diremos que hay **beneficios**. **Si los costes de producir son mayores que los ingresos** obtenidos por la venta de esos productos diremos que hay **pérdidas o beneficios negativos**.



SI  $\text{IT} > \text{CT} \rightarrow \text{BENEFICIOS}$   
SI  $\text{IT} < \text{CT} \rightarrow \text{PÉRDIDAS}$



### ACTIVIDAD RESUELTA 3. La resolución de la empresa.



Juan y Ana venden 300 armarios a 30 euros cada uno. Para poder producirlos pagan de alquiler del local 500 €. Además, la cuota fija de los suministros: luz, teléfono, gas, etc es de otros 100 €.



Son costes que dependen del volumen de producción de la empresa son: materias primas, trabajadores etc. La madera para hacer cada armario cuesta 5 euros y el carpintero cobra 10 euros por cada armario que hace.



#### Calcula el beneficio de la empresa.

Empezamos calculando los **costes fijos**: Aunque un mes se vayan de vacaciones y no produzcan nada, sus costes fijos son 600 €.

$$\text{CF} = \text{alquiler local} + \text{cuota suministros} = 500 + 100 = 600\text{€}$$

En cuanto a los costes variables, como la empresa produce 300 armarios debe pagar 1500 euros por la madera ( $5 \times 300$ ) y paga al carpintero 3000 euros ( $10 \times 300$ ). Los costes variables serán por tanto 4500. Si no se producen esos 300 armarios, no tendremos estos costes.

$$\text{CV} = \text{costes madera} + \text{costes trabajadores} = 1500 + 3000 = 4500\text{€}$$

El **ingreso total** será el resultado de multiplicar las ventas por el precio.

$$\text{IT} = \text{precio} * \text{cantidad} = 30 * 300 = 9.000\text{€}$$

Si **beneficio** será la diferencia entre ingresos y costes, es decir, 4900 euros ( $9000 - 5100$ ).

$$\text{INGRESOS} = \text{P} \times \text{Q} = 30 \times 300 = 9.000 \text{€}$$

$$\text{COSTES} = \text{CF} + \text{CV} = 600 + 4500 = 5.100 \text{€}$$

$$\text{BENEFICIO} = \text{INGRESO TOTAL} - \text{COSTE TOTAL} =$$

$$9.000\text{€} - 5.100\text{€} = 3.900\text{€}$$



## ● ANEXO: EL COSTE VARIABLE UNITARIO.

EL COSTE VARIABLE UNITARIO (CV<sub>u</sub>) nos indica cuál es coste variable de cada unidad producida. Para calcularlo, basta con dividir el total de los costes variables (CV) de la empresa entre el número de unidades producidas (Q).

$$CV_u = \frac{CV}{Q}$$



En ocasiones, los ejercicios nos dan el dato del coste variable unitario (CV<sub>u</sub>) y no de los costes variables (CV). Para calcular los costes variables simplemente reestructuramos la fórmula.

$$CV_u = \frac{CV}{Q} \rightarrow CV = CV_u * Q$$



Por tanto, en estas ocasiones donde tenemos el dato de coste variable unitario, la fórmula de costes totales queda:



$$CT = CF + CV \rightarrow CT = CF + CV_u * Q$$

## FORMULARIO



$$B = IT - CT$$

$$IT = P * Q$$

$$CT = CF + CV$$

$$CT = CF + CV_u * Q$$

$$CV_u = CV/Q$$

## ACTIVIDAD RESUELTA 4. El beneficio textil.

Pocholo y Borja Mari se dedican a la producción de camisetas que venden por 15 euros. Para producir 1.000 unidades ha alquilado un local por 2.000 euros y ha tenido un coste variable de 10 euros por unidad producida. Calcula el beneficio de la empresa:



1

Calculamos el **ingreso total**.

$$\text{INGRESO TOTAL} = P \times Q = 15 \times 1.000 = 15.000 \text{ €.}$$

2

Distinguimos entre **costes fijos** y **costes variables**.

- Los **costes fijos** son el alquiler del local ( $CF = 2.000$ )
- Los **costes variables** lo podemos obtener a partir del coste variable unitario.

$$CV = CV_u * Q = 10 * 1.000 = 10.000 \text{ euros.}$$

3

Calculamos el **coste total**.

$$CT = CF + CV = 2.000 + 10.000 = 12.000 \text{ euros}$$



4

Calculamos el **beneficio**.

$$\text{Beneficio} = IT - CT = 15.000 - 12.000 = 3.000 \text{ euros.}$$



## 7. EL UMBRAL DE RENTABILIDAD (PUNTO MUERTO).

Has decidido abrir tu primer negocio, una cafetería. Para abrirla has hecho una inversión de 20.000 euros, ya que has tenido que pagar derechos de traspaso del local, hacer reformas, comprar mobiliario y máquinas de café. Estás un poco preocupado porque es mucho dinero y piensas ¿cuántos cafés tendré que vender para poder recuperar estos 20.000 euros y empezar a tener beneficios? En broma piensas que te valdría con vender un café por 20.000 euros. Sin embargo, el precio que normalmente la gente paga es de 1,20 euros. Haces cuentas de cabeza y piensas "si vendo el café a 1 euro y pico, tendré que vender unos 20.000 cafés para recuperar mi inversión inicial". Sin embargo, recuerdas la lección de economía sobre los costes. Los 20.000 euros son solo los costes fijos, a eso hay que sumarle todos los costes variables. Y es que para hacer un café gastaré granos de café, azúcar etc. Entonces (sigues pensando) con cada café no ganas 1,20, ya que tienes que quitarle todos los costes variables de producirlo. ¿Cómo puedo saber cuántos cafés tengo que vender para recuperar mi inversión inicial? ¿Hasta que no venda esa cantidad estaré perdiendo dinero?



### ¿Qué es el umbral de rentabilidad?

El **UMBRAL DE RENTABILIDAD O PUNTO MUERTO** es el número de unidades que una empresa debe vender para poder recuperar todos sus costes, tanto los fijos como los variables. Si la empresa produce esa cantidad su beneficio será cero, ya que sus ingresos totales serán igual a sus costes totales.

Conocer este número de ventas es muy importante para una empresa porque si vende menos unidades de las del punto muerto tendrá pérdidas y si vende más tendrá beneficios. Además, le permite conocer al empresario si su negocio es viable, ya que, si el número de ventas que necesita es muy grande, tal vez el negocio no sea rentable.

Para calcularlo analíticamente y llegar a una fórmula, tenemos que partir de que en el umbral de rentabilidad los ingresos totales son iguales a los costes totales.

$$IT = CT$$

Sabemos que los ingresos dependerán de la cantidad que vendamos (Q) y el precio de venta (P). El coste total será la suma de costes variables y fijos. Sustituyendo:

$$\text{Ingreso total} \leftarrow P * Q = CF + CV \rightarrow \text{Coste total}$$

Por ahí ya asoma la "Q" que es la cantidad que debemos vender para llegar al punto muerto. Pero, además, esa Q también está escondida dentro de los costes variables, ya que cada unidad producida tendrá un coste. Ese coste unitario variable es lo que llamamos coste variable medio, y nos dice cuánto nos cuesta producir cada unidad

$$CV_u = \frac{CV}{Q} \quad CV = CV_u * Q$$

Si sustituimos el coste variable en nuestra fórmula:

$$P * Q = CF + CV_u * Q$$

Si despejamos Q, tendremos el número de unidades que tenemos que vender para llegar al umbral de rentabilidad

$$Q^* = \frac{CF}{P - CV_u}$$

Margen de cobertura

**UMBRAL DE RENTABILIDAD**

La parte de abajo ( $P - CV_u$ ) es lo que conocemos como **margen de cobertura**. El precio nos dice cuánto ingresamos al vender una unidad, y el  $CV_u$  cuánto cuesta producirla. **El margen de cobertura dice cuánto dinero ganamos por cada unidad vendida.** Un margen de cobertura positivo nos asegura que recuperamos todos nuestros costes variables y que con cada unidad recuperamos parte de los costes fijos.

En el ejemplo anterior, vamos a suponer que el coste unitario de producir cada café ( $CV_u$ ) es 0,70 euros. Eso quiere decir que como vendemos a un precio de 1,20, el margen de cobertura será 0,5 euros, que será lo que ganamos por café. Calculando de cabeza es fácil saber que, si invertimos 20.000 euros y ganamos 0,5 euros por café, tendremos que vender 40.000 cafés para recuperar lo invertido.

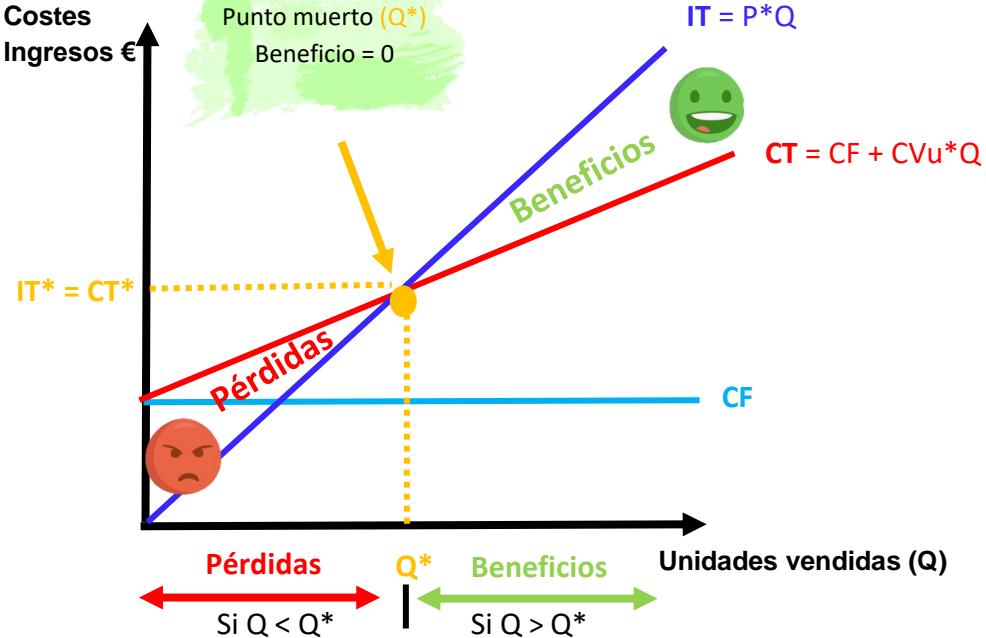
Pero si de cabeza no podemos, siempre podemos usar la fórmula:

$$Q^* = \frac{CF}{P - CV_u} = \frac{20.000}{1,2 - 0,7} = 40.000 \text{ cafés}$$



## REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

La representación gráfica del umbral de rentabilidad nos ayuda a entender todos los conceptos que acabamos de ver.



En la gráfica podemos distinguir 3 situaciones posibles:

**1** Si la empresa produce  $Q^*$  (punto muerto) las curvas de ingreso y coste total se cortan y por tanto serán iguales ( $IT^* = CT^*$ ) y el beneficio será cero.

**2** Si la empresa produce debajo de esa cantidad  $Q^*$  ( $Q < Q^*$ ) la curva de ingresos totales está por debajo de los costes totales, por tanto,  $IT < CT$  y hay pérdidas.

**3** Si la empresa produce por encima de esa cantidad  $Q^*$  ( $Q > Q^*$ ) la curva de ingreso total está arriba de los costes totales, por tanto,  $IT > CT$  y la empresa tiene beneficios.

<b>!</b>	<b>Si <math>Q = Q^*</math></b>	<b><math>IT = CT</math></b>	<b>BENEFICIO = 0</b>	
	<b>Si <math>Q &lt; Q^*</math></b>	<b><math>IT &lt; CT</math></b>	<b>PÉRDIDAS</b>	
	<b>Si <math>Q &gt; Q^*</math></b>	<b><math>IT &gt; CT</math></b>	<b>BENEFICIOS</b>	

## PROBLEMAS PUNTO MUERTO 1. Ejercicio básico

Una hamburguesería realiza una inversión reformando un local por 20.000 €. El precio de venta de cada hamburguesa es de 5 euros y el coste variable unitario de producción es de 3 euros. Calcula el punto muerto e interpreta el resultado.

El punto muerto ocurre cuando  $IT = CT$ . Para resolverlo aplicamos la fórmula:



$$Q^* = \frac{CF}{P - CVu} = \frac{20.000}{5 - 3} = 10.000 \text{ hamburguesas}$$



El punto muerto de la empresa son **10.000 hamburguesas**. A partir de ese punto tendrá beneficios.

### COMPROBACIÓN ( $IT = CT$ )

Podemos comprobar como en ese punto  $IT = CT$

$$IT = P \times Q^* = 5 \times 10.000 = 50.000 \text{ €}$$

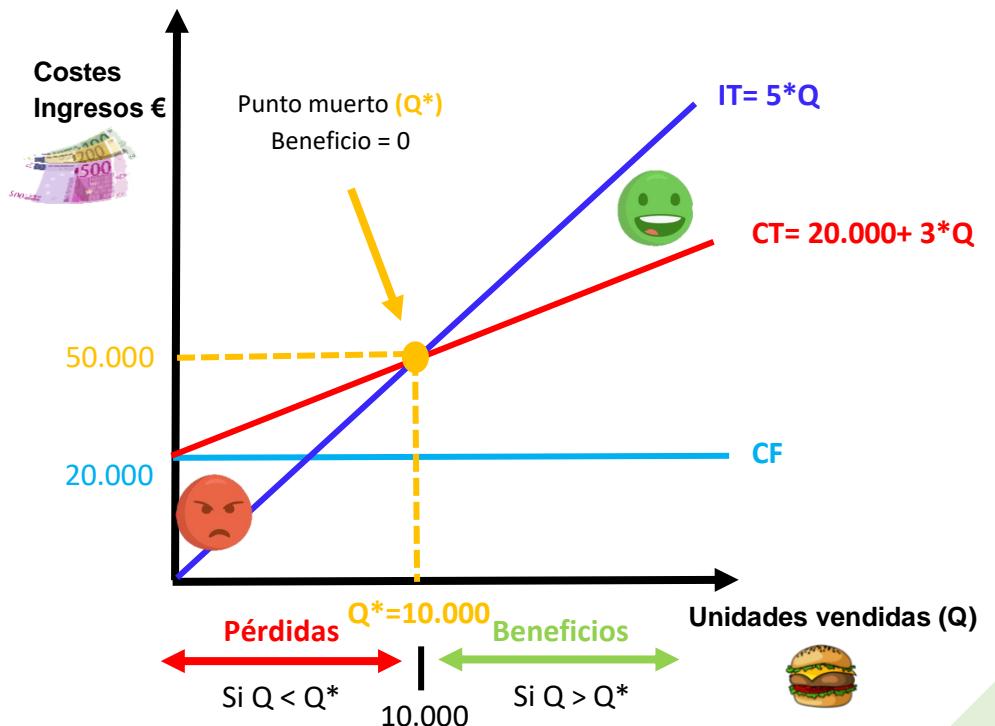
$$CT = CF + CV \times Q^* = 20.000 + 3 \times 10.000 = 50.000 \text{ €}$$



en la

Te recomiendo hacer siempre esta comprobación. Sustituye  $Q^*$  en la fórmula de  $IT$  y  $CT$  y si da la misma cifra sabrás que tienes bien el resultado.

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA



Punto muerto (explicación, fórmula y gráfica)



Cómo calcular el punto muerto



Representación gráfica punto muerto

## PROBLEMAS PUNTO MUERTO 2. Cantidad necesaria para obtener un beneficio.

Con los mismos datos del ejercicio anterior ¿Cuántas hamburguesas debería vender para obtener un beneficio de 30.000 euros?

Para saber la cantidad necesaria para ganar una determinada cantidad de beneficio, tenemos que pensar que no sólo buscamos recuperar los costes fijos (para quedarnos a 0), sino además queremos ganar ese beneficio determinado. Por ello, usamos la misma fórmula y a los costes fijos le sumamos el beneficio que queremos ganar.

$$Q_B = \frac{CF+B}{P-CV_u}$$

$$Q_B=30.000 = \frac{20.000+30.000}{5-3} = 25.000 \text{ hamburguesas}$$



Cuando se vendan 25.000 hamburguesas, el beneficio será de 30.000 euros.

### COMPROBACIÓN (Si Q = 25.000 → B = 30.000)

$$IT = P \times Q^* = 5 \times 25.000 = 125.000\text{€}$$

$$CT = CF + CV \times Q^* = 20.000 + 3 \times 25.000 = 95.000\text{€}$$

$$B = 125.000 - 95.000 = 30.000 \rightarrow \text{se cumple } \smiley$$

En la tabla vemos como si  $P = 5$ ,  $CV_u = 3$  y  $CF = 20.000$ , se cumple que el punto muerto es 10.000 (beneficio = 0). Para cantidades mayores a 10.000 hay beneficios y para cantidades menores a 10.000 hay pérdidas. Para  $Q = 25.000$  en efecto el beneficio es 30.000

Q	CF	CV	CT	IT	B <sup>€</sup>
0	20.000	0	20.000	0	-20.000
5.000	20.000	15.000	35.000	25.000	-10.000
10.000	20.000	30.000	50.000	50.000	0
20.000	20.000	60.000	80.000	100.000	20.000
25.000	20.000	75.000	95.000	125.000	30.000



## PROBLEMAS PUNTO MUERTO 3. Cómo obtener los datos de la fórmula

Un grupo de alumnos creó una mini empresa con la que ganó un beneficio de 900 euros con la venta de 400 pulseras. Para producir alquilaron una máquina de coser que suponen unos costes fijos de 300 euros. Además, compraron el hilo que necesitaban, lo que les supuso unos costes variables totales de 800 euros. Calcula el punto muerto



En este caso vemos que no tenemos todos los datos para poder resolver, ya que nos faltan tanto el precio de venta como los costes variables unitarios. En este caso lo mejor es plantear todas las ecuaciones que conocemos.



$$B = IT - CT$$

$$IT = P \cdot Q$$

$$CT = CF + CV$$

$$CV_u = CV/Q$$

Y ahora sustituir con los datos que tenemos. Si nos fijamos, todas las ecuaciones tienen 3 variables. Allí donde tengamos dos, podremos resolver. Para empezar, podemos despejar la ecuación de costes totales y la que incluye el coste variable unitario.

$$B = IT - CT$$

$$IT = P \cdot Q$$

$$CT = CF + CV = 300 + 800 = 1.100$$

$$CV_u = 800/400 = 2$$

Al obtener los costes totales ya tenemos otra variable que nos permite despejar la ecuación del beneficio y obtener los ingresos totales

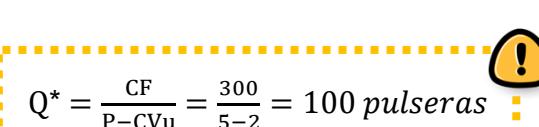
$$B = IT - CT \rightarrow 900 = IT - 1.100 \rightarrow IT = 2.000$$

Y ahora podemos obtener el precio a partir de la ecuación de los ingresos

$$IT = P \cdot Q \rightarrow 2000 = P \cdot 400 \rightarrow P = 5$$

Y el punto muerto

$$Q^* = \frac{CF}{P - CV_u} = \frac{300}{5 - 2} = 100 \text{ pulseras}$$



Cuando la empresa venda 100 pulseras su beneficio será 0 y a partir de ahí habrá beneficios.



Punto muerto: cómo sacar datos de la fórmula.

#### PROBLEMAS PUNTO MUERTO 4. Cómo obtener los datos de la fórmula (2).

La empresa ADL, SA comercializa un producto por el que ha obtenido un beneficio de 160.000€. Para el desarrollo de la actividad, ha incurrido en unos costes fijos de 140.000€ y en un coste variable unitario de 20€. El anterior beneficio ha sido posible con la venta de 15.000 unidades del producto.

a) Calcular el precio al que ha vendido el producto.

b) Con el precio del apartado anterior, calcular el umbral de rentabilidad y explicar su significado

a) Para poder resolver debemos plantear todas las fórmulas que conocemos, al igual que si fuéramos a calcular el punto muerto.

$$\begin{aligned} B &= IT - CT \\ IT &= P \cdot Q \\ CT &= CF + CV \\ CV &= CVu \cdot Q \end{aligned}$$

Y ahora sustituir con los datos que tenemos. Si nos fijamos, todas las ecuaciones tienen 3 variables. Allí donde tengamos dos, podremos resolver. Para empezar, sólo podemos despejar la que incluye el coste variable unitario.

$$CV = CVu \cdot Q = 20 \cdot 15.000 = 30.000\text{€}$$

Al obtener el CV ya podemos calcular el coste total

$$CT = CF + CV = 140.000 + 30.000 = 170.000\text{€}$$

Y ahora, al tener el CT ya podemos calcular el IT a través de la fórmula del beneficio.

$$160.000 = IT - 170.000 \rightarrow IT = 160.000 + 170.000 = 330.000\text{€}$$

Y ahora ya podemos obtener el precio con la fórmula del IT

$$IT = P \cdot Q \rightarrow 330.000 = P \cdot 15.000$$

$$P = 22$$

b) Ya disponemos de todos los datos para calcular el punto muerto

$$Q^* = \frac{CF}{P - CVu} = \frac{140.000}{22 - 20} = 7.000 \text{ unidades}$$

A partir de las 7.000 unidades la empresa empezará a obtener beneficios. 😊

#### PROBLEMAS PUNTO MUERTO 5. Cómo obtener los datos de la fórmula (3).

Una empresa que se dedica a la venta de lápices tuvo el año pasado un beneficio de 20.000 euros. Sus ingresos por ventas fueron 35.000 euros y sus costes variables 12.000. El coste variable unitario por lápiz fue de 2. Calcule el punto muerto



En este caso vemos que no tenemos todos los datos para poder resolver, ya que nos faltan tanto el precio de venta como los costes fijos. En este caso lo mejor plantear todas las ecuaciones que conocemos.

$$\begin{aligned} B &= IT - CT \\ IT &= P \cdot Q \\ CT &= CF + CV \\ CV &= CVu \cdot Q \end{aligned}$$

Y ahora sustituir con los datos que tenemos. Si nos fijamos, todas las ecuaciones tienen 3 variables. Allí donde tengamos dos, podremos resolver. Para empezar, sólo podemos despejar la ecuación del beneficio y la que incluye el coste variable unitario.

$$B = IT - CT \rightarrow 20.000 = 35.000 - CT$$

$$CT = 15.000$$

$$CV = CVu \cdot Q \rightarrow 12.000 = 2 \cdot Q$$

$$Q = 6.000$$

Conviene no confundir esa Q (clásico fallo). Esa Q me dice los lápices producidos en el enunciado, y que me permiten conseguir el beneficio de 20.000 euros

Al obtener los costes totales ya tenemos otra variable que nos permite despejar la tercera ecuación:

$$CT = CF + CV$$

$$15.000 = CF + 12.000$$

$$CF = 3.000$$



## PROBLEMAS PUNTO MUERTO 6. Cómo obtener los datos de costes.

Al obtener la Q, podemos resolver la segunda ecuación.

$$IT = P \cdot Q \rightarrow 35.000 = P \cdot 6000$$

$$P = 5,83\text{€}$$

Ya podemos calcular el punto muerto

$$Q^* = \frac{CF}{P - CVu} = \frac{3000}{5,83 - 2} = 782,6 \text{ lápices}$$



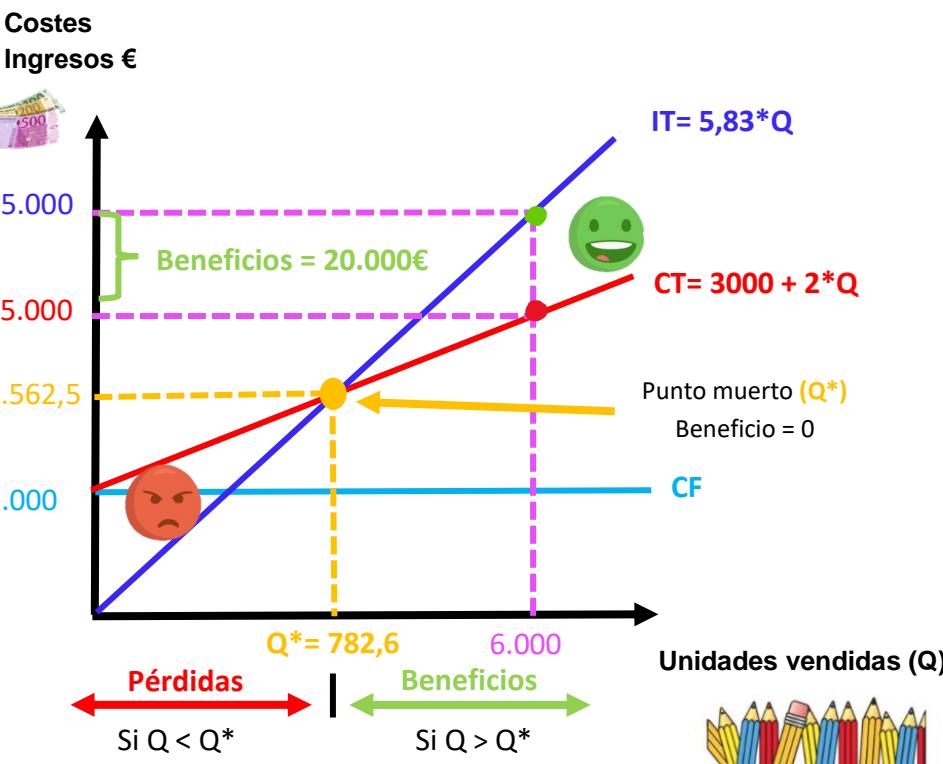
La empresa necesitará vender 782,6 lápices para empezar a obtener beneficios.

Si compruebo los ingresos y costes totales, veremos que son iguales.

$$IT = P \cdot Q = 5,83 \cdot 782,6 = 4565,2\text{€}$$

$$CT = CF + CVu \cdot Q = 3000 + 2 \cdot 782,6 = 4565,2\text{€}$$

En la gráfica podemos ver los datos para el punto muerto y los del enunciado.



Una empresa que se dedica a la producción de armarios tiene los siguientes costes de producción.

- Alquiler del local: 2000 euros/mes

- Gastos de personal: 3.000 euros/mes

- Servicio de limpieza 600 euros/mes

- Costes fijos de suministros 400 euros/mes

- Materias primas: 13 euros por armario producido

- Servicio de instalación: 2 euros por armario vendido.

Además, sabemos que el precio por armario es de 30 euros.

### a) Calcula el punto muerto

El umbral de rentabilidad o punto muerto es el número de unidades que una empresa debe vender para poder recuperar todos sus costes, tanto los fijos como los variables. Si la empresa produce esa cantidad su beneficio será cero, ya que sus ingresos totales serán igual a sus costes totales.

Los ingresos totales serán iguales a los costes totales cuando se cumpla:

$$Q^* = \frac{CF}{P - CVu}$$

Por tanto, lo primero que necesitamos es calcular el total de costes fijos y el coste variable unitario.

#### COSTES FIJOS

Alquiler del local: 2000 euros/mes

Gastos de personal: 3.000 euros/mes

Servicio de limpieza 600 euros/mes

Costes fijos de suministros 400 euros/mes

**TOTAL = 6.000 euros**

#### COSTE VARIABLE UNITARIO

Materias primas: 13 euros/armario

Servicio de instalación: 2 euros/armario

**TOTAL: 15 euros/armario**

Si resolvemos el punto muerto



$$Q^* = \frac{CF}{P-CVu} = \frac{6000}{30-15} = 400 \text{ armarios}$$



La empresa necesitará vender 400 armarios para empezar a obtener beneficios.

Esto lo podemos comprobar ya que para ese punto se debe cumplir que los ingresos totales son iguales a los gastos totales.

Punto muerto  $Q^* = 400$ . Por tanto, sus ingresos y costes totales:

$$IT^* \equiv P \times Q^* \equiv 30 \times 400 \equiv 12,000 \text{ euros}$$

$$CT^* = CF + CV_u \times Q^* = 6000 + 15 \cdot 400 = 12.000 \text{ euros}$$

Se cumple  $IT^* = CT^*$



b) ¿Qué beneficio tendría la empresa si vende 600 armarios en un mes?

Para conocer el beneficio de vender camisas necesitamos recurrir a la fórmula

**BENEFICIO= INGRESO TOTAL – COSTE TOTAL**

$$B = P^*Q - (CF + CVu^*Q)$$

$$B = 30 \cdot 600 - (6000 + 15 \cdot 600) = 3000\text{€}$$



d) En qué momento del mes se conseguirá el punto muerto suponiendo un ritmo de ventas constante

Si suponemos que las 600 unidades se venden de manera uniforme a lo largo de mes, basta con hacer una regla de 3. Si se venden 600 unidades en 30 días, se venderán 400 unidades en x días

600 ud ----- 30 días

400 ud ----- x días

$$x = 400 * 30 / 600 = 20 \text{ días}$$



Vemos que llegaremos al punto muerto a los 20 días del mes

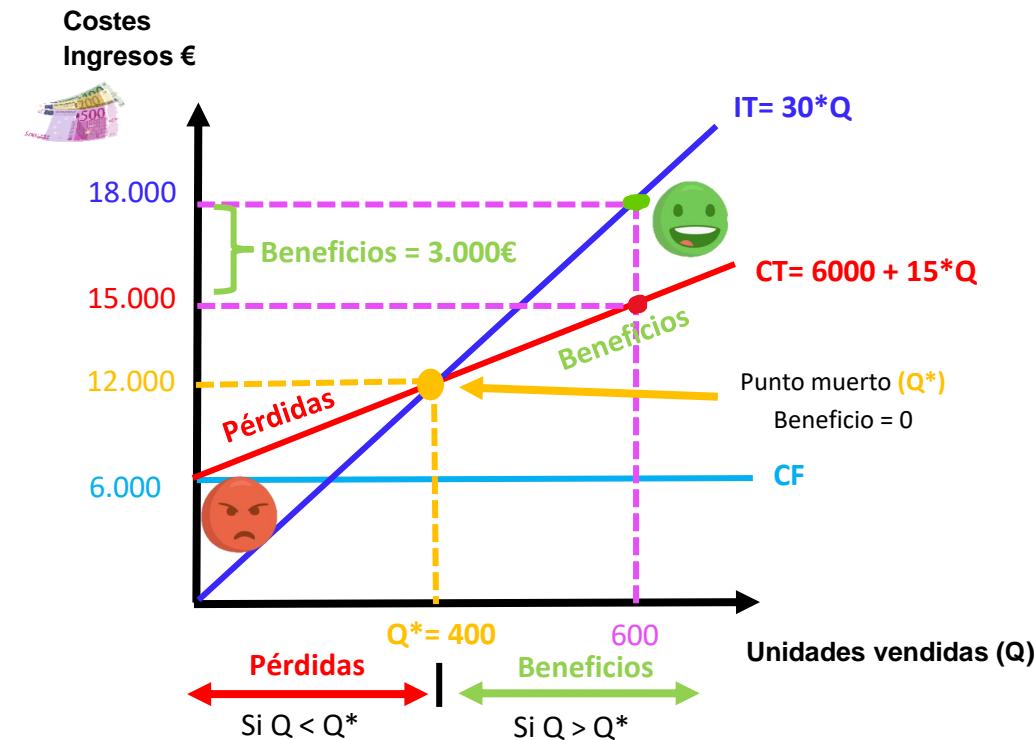
### c) Representación gráfica

Tenemos los datos del punto muerto ( $Q^*=400$ ) y de una producción de 600

$$\underline{\text{Si } Q^* = 400} \quad \rightarrow IT^* = CT^* = 12.000$$

Si Q = 600 → IT = P\*Q = 30\*600 = 18.000€

$$CT = CF + CV_u * Q = 6000 + 15 * 600 = 15.000\text{€}$$



Q	CF	CV	CT	IT	Bº	
0	6.000	0	6.000	0	-6.000	
100	6.000	1.500	7.500	3.000	-4.500	
200	6.000	3.000	9.000	6.000	- 3.000	
400	6.000	6.000	12.000	12.000	0	
600	6.000	9.000	15.000	18.000	3.000	
800	6.000	12.000	18.000	24.000	6.000	

## 8. LA DECISIÓN DE COMPRAR O PRODUCIR.

Tus compañeros de clase y tú tenéis un equipo de baloncesto y necesitáis una camiseta para jugar en donde venga el nombre de vuestro equipo y el número de cada jugador. Acudís a una tienda y os dice que el coste de compra de cada camiseta lista para jugar es 15 euros. Sin embargo, otra opción sería que vosotros mismos pusierais el número y el nombre del equipo ya que la camiseta así solo costaría 10 euros.

Después de investigar descubrís que para poder "producir" propia camiseta necesitáis comprar una plancha de serigrafía que cuesta 50 euros. ¿Es rentable comprar esa plancha? Por un lado, si tenéis la plancha tendréis un coste de 50 euros que podéis evitar si compráis las camisetas ya hechas en la tienda. Pero con la plancha, cada camiseta sólo costará 10 euros en lugar de 15. ¿Entonces? Lo que necesitáis es conocer vuestro umbral de producción.

### ● EL UMBRAL DE PRODUCCIÓN.

En ocasiones una empresa puede tener la posibilidad de producir un bien por sí misma o comprarlo directamente a otra empresa. Obviamente, esta elección dependerá de decisión conlleve menos costes. Para ello, tenemos que comparar el coste de producir (CP) y el coste de comprar (CC).

• **El coste de fabricar un producto** viene determinado por la existencia de costes fijos y variables. Si decidimos llevar a cabo nosotros mismos la producción, tendremos que hacer unas inversiones que suponen un coste fijo. (alquilar un local, comprar máquinas, herramientas etc. Pero además, tendremos una serie de costes variables al producir cada unidad (materias primas). En nuestro ejemplo, la plancha a comprar serán los costes fijos (50 euros) y la camiseta será el coste variable por unidad (10 €)



Si sabemos cuántas unidades (Q) vamos a producir, el coste de producir (CP) será:



$$CP = CF + CVMe * Q$$



• **El coste de comprar el producto** viene determinado por el precio que nos ponga la empresa a la que hacemos la compra (Pc, precio de compra). En el ejemplo, serían los 15 euros que nos fija la tienda.



$$CC = Pc * Q$$



Si sabemos cuántas unidades (Q) queremos comprar, el coste de comprar (CC), será:

Como hemos dicho, la empresa elegirá la opción que conlleve menos costes, por tanto, tenemos 3 posibilidades.

**Si el coste de comprar es menor que el coste de producir (CC < CP)**

1

la **empresa elegirá comprar el producto a otra empresa**. Esto ocurre para niveles bajos de producción, ya que a la empresa no le interesa producir pocas unidades y asumir unos costes fijos. *En nuestro ejemplo, no sería lógico comprar las planchas por 50 euros, para hacer sólo una camiseta.*

2

**Si el coste de comprar es mayor que el coste de producir (CC > CP)** la empresa elegirá producir el producto ella misma. Esto sucede para elevados niveles de producción, ya que a medida que se produce más, podemos ahorrar costes produciendo por nosotros mismos.

3

**Si el coste de comprar es el mismo que el de producir (CC = CP)**, la empresa es indiferente a la hora de comprar el producto o producirlo por ella misma.

Esta última situación esconde una valiosa información para la empresa, ya que si igualamos CC = CP, podemos saber el número unidades para las que la empresa sería indiferente. A partir de esa unidad la empresa preferirá producir, y por debajo de esa unidad preferirá comprar.

$$CC = CP$$

$$Pc * Q = CF + CVMe * Q$$

$$Q^{UP} = \frac{CF}{Pc - CVu}$$

**UMBRAL DE PRODUCCIÓN**



El **UMBRAL DE PRODUCCIÓN** de la empresa nos indica el número de unidades a partir del cual es preferible producir a comprar.

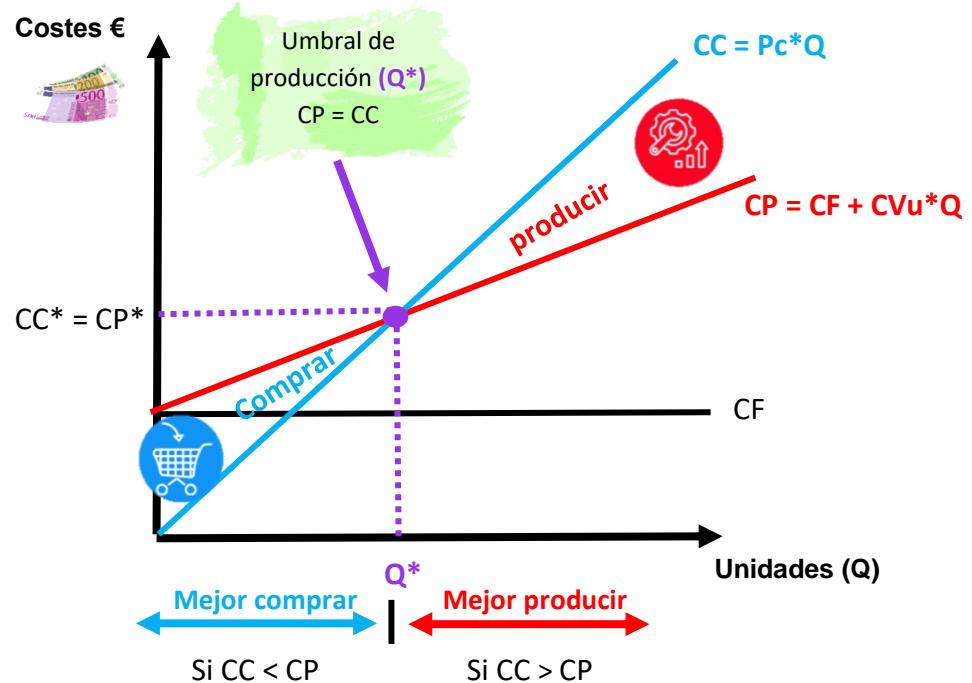
En nuestro **ejemplo** vemos que comprar las planchas para producir cuesta 50 euros, pero ello nos permite ahorrar 5 euros por camiseta (15 - 10). Por tanto, cuando produzcamos 10 ya habremos recuperado los 50 euros de las planchas.

$$Q^{UP} = \frac{CF}{Pc - CVu} = \frac{50}{15 - 10} = 10 \text{ se preferirá producir a partir de 10 camisetas.}$$



## REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

La representación gráfica del umbral de producción nos ayuda a entender todos los conceptos que acabamos de ver.



!	Si $Q = Q^*$	$CC = CP$	INDIFERENTE
	Si $Q < Q^*$	$CC < CP$	MEJOR COMPRAR
	Si $Q > Q^*$	$CC > CP$	MEJOR PRODUCIR

Podemos comprobar si  $Q = 10$

$$\text{Coste de comprar (CC)} = P_c * Q = 15 * 10 = 150 \text{ euros}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu * Q = 50 + 10 * 10 = 150 \text{ euros}$$

## PROBLEMAS PRODUCIR O COMPRAR 1.



Una pastelería produce tartas de cumpleaños y tiene dos opciones. Por un lado, comprar las tartas elaboradas a un precio de compra de 6 euros y por otro lado producirlas. En ese caso de comprar un horno de 400 euros (coste fijo) y tiene un coste variable unitario de 4 euros por

a) ¿Qué opción es mejor si se venden 150 tartas?

b) ¿Para qué cantidad de tartas es indiferente entre ambas opciones?

c) A partir de qué cantidad es indiferente producir

a) Empezamos viendo cuál es el coste de comprar y de producir 150 tartas.

$$\text{Coste de comprar (CC)} = P_c \times Q = 6 * 150 = 900 \text{ euros}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu \times Q = 400 + 4 * 150 = 1000 \text{ euros}$$



**Preferimos comprar 150 tartas porque es más barato**



b) Nos pregunta el umbral de producción



$$Q^{UP} = \frac{CF}{P_c - CVu} = \frac{400}{6 - 4} = 200 \text{ tartas}$$



Para 200 tartas, será indiferente producir o comprar

### COMPROBACIÓN (CC = CP)

$$\text{Coste de comprar (CC)} = P_c \times Q^{UP} = 4 \times 150 = 600 \text{ €}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu \times Q^{UP} = 300 + 2 \times 150 = 600 \text{ €}$$



c) Será indiferente producir a partir del umbral de producción, es decir, a partir de 200 tartas.

## PROBLEMAS PRODUCIR O COMPRAR 2.

Un grupo de alumnos creó una mini-empresa para vender pulseras. Su primera opción es producirlas, a través del alquiler de una máquina de coser que suponen costes fijos de 300 € Además, deben comprar el hilo que necesitan, cuyo coste variable por unidad es de 2 €. Su segunda opción es comprar directamente las pulseras hechas por un precio de 4 €.

a) Calcula para qué cantidad de pulseras será indiferente producir las pulseras o comprarlas ya hechas.

Nos pregunta por el **umbral de producción**



$$Q^{UP} = \frac{CF}{Pc - CVu} = \frac{300}{4 - 2} = 150 \text{ pulseras}$$

Son indiferentes entre comprar o producir 150 pulseras. A partir de ahí preferirán producir. Podemos comprobar esos datos para Q = 150

$$\text{Coste de comprar (CC)} = Pc * Q = 4 * 150 = 600 \text{ €}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu * Q = 300 + 2 * 150 = 600 \text{ €}$$

Se cumple  $CC_{UP} = CP_{UP}$

b) Indica si es mejor producir o comprar pulseras si se van a vender 200 unidades.

Como el umbral de producción son 150 pulseras, sabemos que siempre será más barato producirlas a partir de esa cantidad. Lo podemos comprobar.

Si Q = 200

$$\text{Coste de comprar (CC)} = Pc * Q = 4 * 200 = 800 \text{ €}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu * Q = 300 + 2 * 200 = 700 \text{ €}$$



En efecto, se prefiere producir al ser más barato

c) Indica si es mejor producir o comprar pulseras si se van a vender 100 unidades.

Como el umbral de producción son 100 pulseras, sabemos que siempre será más barato comprarlas por debajo de esa cantidad. Lo podemos comprobar.

Si Q = 100

$$\text{Coste de comprar (CC)} = Pc * Q = 4 * 100 = 400 \text{ €}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu * Q = 300 + 2 * 100 = 500 \text{ €}$$



En efecto, se prefiere comprar al ser más barato.

## PROBLEMAS PRODUCIR O COMPRAR 3.

La empresa JUGUETÓN, dedicada a la fabricación de juguetes electrónicos, importa de Estados Unidos una pieza de ensamblaje a un precio unitario de 6,50 €. La empresa se plantea si le interesa más continuar importando esa pieza o producirla ella misma. Para tomar la decisión más adecuada realiza un estudio según el cual producir esta pieza le supondría unos costes fijos anuales de 50.000 € y un coste variable de 1,50 € por unidad. Calcule:

a) Si las previsiones de producción para el próximo año son de 8.000 unidades, ¿qué le interesa más a la empresa: importar o fabricar ella misma la pieza?. Justifique la respuesta.

Estamos ante el clásico problema en el que tenemos que comparar si es más rentable producir una pieza o comprarla. Obviamente, esta elección dependerá de decisión conlleve menos costes. Para ello, tenemos que comparar el coste de producir (CP) y el coste de comprar (CC).

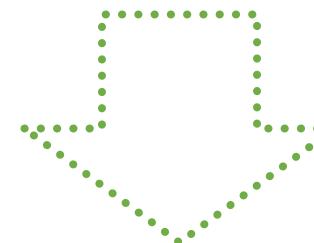
Vamos a empezar calculando ambos costes para una producción de 8.000

$$\text{Coste de comprar (CC)} = Pc * Q = 6,50 * 8000 = 52.000 \text{ euros}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu * Q = 50.000 + 1,50 * 8000 = 62.000 \text{ euros}$$

**SOLUCIÓN**

Como vemos, el coste de comprar la pieza es más barato que el de producir ( $CC < CP$ ). Por tanto, la empresa elegirá comprar la pieza.



b) ¿A partir de qué nivel de producción anual le interesa más producir la pieza ella misma en vez de importarla? Justifique y cuantifique su respuesta.

Necesitamos calcular el umbral de producción. Si igualamos  $CC = CP$ , podemos saber el número unidades para las que la empresa sería indiferente. A partir de esa unidad la empresa preferirá producir, y por debajo de esa unidad preferirá comprar.

$$CC = CP$$

$$Pc^*Q = CF + CVu^*Q$$

$$Q^{UP} = \frac{CF}{Pc - CVu}$$

Donde  $Q^{UP}$  es el umbral de producción.



$$Q^{UP} = \frac{CF}{Pc - CVu} = \frac{50.000}{6,5 - 1,5} = 10.000 \text{ piezas}$$

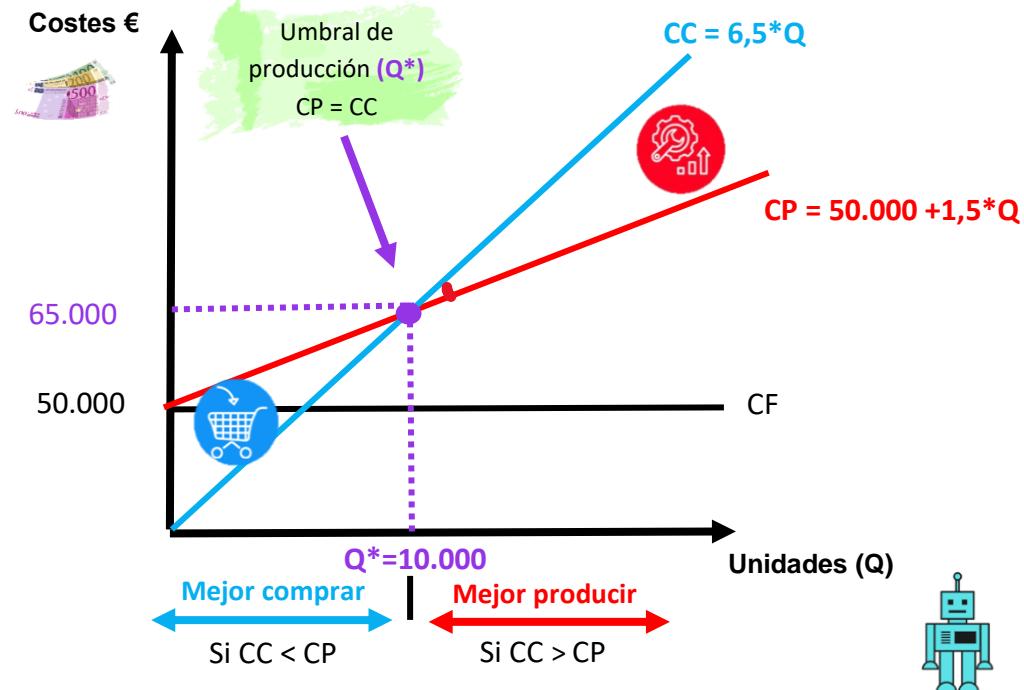
A partir de 10.000 piezas la empresa preferirá producir ya que en ese momento el precio de producir es inferior al de comprar ( $CC > CP$ ). Como vemos, la empresa ahorra 5 euros ( $6,5 - 1,5$ ) al producir la pieza en lugar de comprarla. Como debe asumir unos costes fijos de 50.000 euros al producir, una vez que produzca 10.000 piezas (a 5 euros de ahorro en cada una) habrá recuperado esos costes fijos.

Podemos comprobar esos datos para  $Q = 10.000$

$$\text{Coste de comprar (CC)} = Pc^*Q = 6,50 * 10.000 = 65.000 \text{ €}$$

$$\text{Coste de producir (CP)} = CF + CVu^*Q = 50.000 + 1,50 * 10.000 = 65.000 \text{ €}$$

Se cumple  $CC_{UP} = CP_{UP}$



Q	Coste Producir $CP = CF + CVu^*Q$	Coste Comprar $CC = P^*Q$
0	$50.000 + 1,5*0 = 50.000$	$0*6,5 = 0$
5.000	$50.000 + 1,5*5.000 = 57.500$	$5.000*6,5 = 32.500$
8.000	$50.000 + 1,5*8.000 = 62.000$	$8.000*6,5 = 52.000$
10.000	$50.000 + 1,5*10.000 = 65.000$	$10.000*6,5 = 65.000$
12.000	$50.000 + 1,5*12.000 = 68.000$	$12.000*6,5 = 78.000$
15.000	$50.000 + 1,5*15.000 = 72.500$	$15.000*6,5 = 97.500$

Por debajo del Umbral de Producción conviene comprar

En el UMBRAL DE PRODUCCIÓN es indiferente

Por encima del Umbral de Producción conviene producir

## PROBLEMAS PRODUCIR O COMPRAR 4.



Tus compañeros de clase y tú tenéis un equipo de baloncesto y necesitáis una camiseta para jugar con vuestro nombre y número. Acudís a una tienda y os dice que el coste de compra de cada camiseta ya con nombre y número es 15 euros.

Sin embargo, otra opción sería que vosotros mismos pudierais “producir” la camiseta y pusierais el número y el nombre ya que la camiseta así solo costaría 10 euros. Para ello deberías comprar una plancha especial que vale 50 euros.

a) Si necesitáis 20 camisetas ¿Qué elegiréis, producir o comprar?

b) ¿A partir de qué cantidad de camisetas sale más rentable “producir” las camisetas por nosotros mismos?

a) Si necesitáis 20 camisetas ¿Qué elegiréis, producir o comprar?

Lo primero vamos a sacar los datos que tenemos:

COMPRAR CAMISETA COMPLETA →  $P_c = 15$  Euros

PRODUCIR CAMISETA

→ Comprar plancha = Coste fijo = 50 euros

→ Camiseta sin número = Coste variable unitario = 10 euros/camiseta

Si calculamos cuánto cuesta cada opción para 20 camisetas

Coste de comprar (CC) =  $P_c \times Q = 15 \times 20 = 300$  euros

Coste de producir (CP) =  $CF + CV_u \times Q = 50 + 10 \times 20 = 250$  euros

Elegimos producir ya que es más barato

b) Nos pregunta por el umbral de producción.



$$Q^{UP} = \frac{CF}{P_c - CV_u} = \frac{50}{15 - 10} = 10 \text{ camisetas}$$



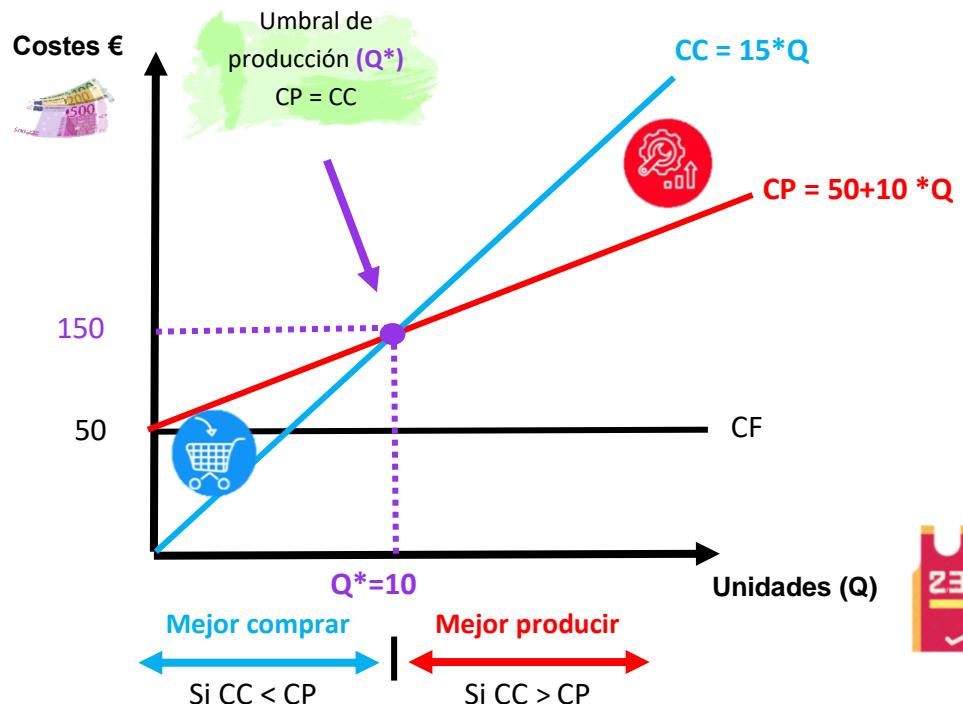
A partir de 10 camisetas siempre elegiremos producir, ya que será más barato.

### COMPROBACIÓN (CC = CP)

Podemos comprobar como en ese punto CC = CP

Coste de comprar (CC) =  $P_c \times Q^{up} = 15 \times 10 = 150$  euros

Coste de producir (CP) =  $CF + CV_u \times Q^{up} = 50 + 10 \times 10 = 150$  euros



## ANEXO. LA VALORACIÓN DE LOS INVENTARIOS

### ● La valoración de la entrada de las existencias

Nuestra empresa de muebles hace un gran pedido de armarios (nuestras existencias que luego venderemos) y la empresa que nos vende nos cobra el transporte, las aduanas y otros gastos. Luego nosotros mismos también elaboramos mesas por lo que necesitamos materias primas, carpinteros, herramientas, un local etc. ¿Cómo podemos saber lo que nos ha costado comprar cada armario? ¿Y lo que nos ha costado fabricar cada mesa?

Cualquier empresa que quiera vender un producto debe saber cuál ha sido el coste de producirlo o el de comprarlo. Esto es algo obvio, si me cuesta producir una mesa 10 euros, luego el precio tendrá que ser mayor para obtener beneficios.

Por ello, tenemos dos criterios generales para valorar las existencias.

• • Si las existencias son mercaderías que compramos a otras empresas, se valorarán al precio de adquisición, es decir, el precio de compra de la mercadería más todos los costes adicionales de la operación (transportes, aduanas, seguros, etc)

• • Si las existencias son productos que la propia empresa ha elaborado, las valoramos al coste de producción. Tendremos que tener en cuenta el coste de las materias primas (la madera), otros materiales (como los tornillos) otros costes directos (como el pago a los trabajadores, la energía etc.) y otros costes indirectos que habrá que repartir entre todos los productos (por ejemplo, si el alquiler del local son 1000 euros y fabricamos 500 mesas, podemos decir que cada mesa cuesta 2 euros de alquiler)

### MÉTODOS DE VALORACIÓN DE ENTRADA DE EXISTENCIAS

**Si compramos....**



Precio de adquisición = Precio de compra + gastos adicionales

**Si fabricamos....**



Coste de producción = Materias primas + Otros materiales +  
+ Otros costes directos + Costes indirectos

### ● La valoración de la salida de las existencias

Nuestra empresa compra armarios en un lote a 20 € la unidad. Una semana después nos llega un nuevo lote, pero por problemas de transporte nos cuestan 25 €. Cuando vendamos un armario, ¿Cómo debemos valorar el coste? ¿haremos una media? ¿consideraremos que es precio del primero en entrar? ¿o tal vez es el precio del último que entro?

En las empresas entran en el almacén existencias de manera continua. El problema es que el precio de adquisición o el coste de producción varía con las diferentes entradas. Si tenemos existencias que tienen diferentes costes, a la empresa se le plantea la duda cuando la vende sobre qué coste tuvo realmente la existencia.

Para ello tenemos dos métodos de valoración de la salida de las existencias.

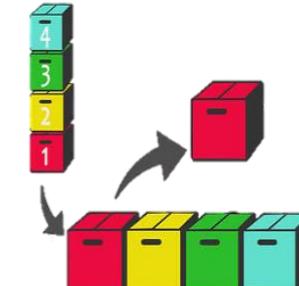
1

**El criterio Precio Medio Ponderado (PMP).** Lo que hace es una media del coste de todas las existencias que entraron en el almacén. Por tanto, q1 será la cantidad de existencias que entran en el almacén en el pedido 1 y P1 su precio de adquisición (o coste de producción). El pedido 2 será q2 a un precio de P2 y así sucesivamente.

$$PMP = \frac{q_1 * P_1 + q_2 * P_2 + \dots + q_n * P_n}{\text{total existencias}}$$

2

**El criterio FIFO (First In, First Out).** El valor de las existencias vendidas coincide con su orden de llegada. Así, si las 100 primeras existencias en entrar en almacén (First in), se valoran a 20 euros cada una, las primeras 100 existencias vendidas (First out), serán valoradas a esos 20 euros.



Para poder llevar una mejor contabilidad las empresas suelen tener una ficha en la que van anotando la entrada y salida de existencias y su coste.

CONCEPTO	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS		
	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR

## PROBLEMAS FIFO-PMP 1. Valoración de existencias.

Una empresa que produce armarios cuenta con 300 unidades de existencias iniciales en el almacén el día 1 de enero. Cada uno de esos armarios costó 17 euros y los costes de transporte fueron 3 euros por unidad. Posteriormente la empresa compró 200 armarios el 8 de enero, de nuevo por 17 euros, pero los costes de envío ascienden a 8 euros. Una semana después, la empresa vende 400 unidades.



Realiza la valoración de la entrada y la salida de las existencias

### I) ENTRADA DE EXISTENCIAS

Si empezamos con la entrada de existencias, tenemos que tener en cuenta que hablamos de mercaderías y no de productos fabricados por la empresa. Por tanto, el coste será el precio de adquisición.

Existencias iniciales 1 de enero: 300 unidades



Precio de adquisición = Precio de compra + gastos adicionales =  $17 + 3 = 20$  €

Compra de existencias 8 de enero: 200 unidades



Precio de adquisición = Precio de compra + gastos adicionales =  $17 + 8 = 25$  €

### II) SALIDA DE EXISTENCIAS

Para valorar las existencias tenemos dos métodos: PMP y FIFO.

PMP

Se hace una media de todas las entradas de existencias. Sabemos que tenemos 300 existencias iniciales valoradas a 20 € y otras 200 valoradas a 25 €.

$$PMP = \frac{q_1 * P_1 + q_2 * P_2}{\text{total existencias}} = \frac{300 * 20 + 200 * 25}{300 + 200} = 22 \text{ euros}$$

Siguiendo el criterio PMP, todas las existencias tienen un valor medio de 22 euros.

FIFO

Valoramos las existencias por el momento de entrada.

- Las primeras 300 unidades vendidas valdrán 20 euros

- Las siguientes 100 unidades valdrán 25 euros

PMP

CRITERIO PMP									
CONCEPTO	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS EN ALMACÉN		
	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR
Existencias iniciales							300	20	6000
Compra existencias	200	25	5000				500	22	11.000
	$PMP = \frac{300 * 20 + 200 * 25}{300 + 200} = 22\text{€}$								
Venta				400	22	8.800	100	22	2.200

Las salidas se valoran al PMP

Mientras no entran nuevas existencias se sigue valorando a 22. Si entran nuevas existencias se vuelve a calcular el PMP

El valor en almacén de las 500 uds es al PMP

FIFO

CRITERIO FIFO									
CONCEPTO	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS EN ALMACÉN		
	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR
Existencias iniciales							300	20	6000
Compra existencias	200	25	5000				300	20	6.000
							200	15	5.000
Venta				300 100	20 25	6.000 2.500	100	25	2.500

primero sale las 300 uds que entraron

antes (a 20€)

las existencias se valoran en almacén cada una a su precio

las 100 uds que quedan son las últimas en entrar (a 25€)



## PROBLEMAS FIFO-PMP 2. Valoración de existencias.

Una empresa dedicada a la comercialización de pescado congelado dispone, a 1 de enero del presente año, de 100 kilos de pescado a 12 €/kg.

A lo largo del mes de enero realiza las siguientes operaciones:



El 4 de enero compra 200 kilos a 14,25 €. El día 8 de enero vende 150 kilos.

El día 12 de enero compra 225 kilos a 15 €/kg y el día 16 vende 75 kilos.

Confecciona una ficha de almacén del mes de enero utilizando el método FIFO y otra ficha utilizando el método del Precio Medio Ponderado y explica la diferencia en la valoración final de las existencias.



Vemos que por el método FIFO las existencias finales suman 4443,75 (1.068,75 + 3.375), mientras que por el método PMP el valor es 4.320. La diferencia se debe a que el método del PMP valora las salidas de existencias a un precio promedio, mientras que el FIFO primero salen las existencias que antes entraron.

En este ejemplo, como los precios de las existencias que se compran van subiendo, cuando la empresa vende con el método FIFO, salen las existencias antes compradas que son más baratas. Las que quedan, por tanto, son las últimas que han sido compradas a un precio superior.

MÉTODO FIFO									
CRITERIO FIFO									
	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS EN ALMACÉN		
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR
Ex iniciales (1-1)							100	12	1200
Compra (4-1)	200	14,25	2850				100	12	1200
Venta (8-1)				100	12	1200	200	14,25	2850
				50	14,25	712,5			
Compra (12-1)	225	15	3375				150	14,25	2137,5
Venta (16-1)				75	14,25	1068,75	75	14,25	1068,75
				225	15	3375			

MÉTODO PMP									
CRITERIO PMP									
	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS EN ALMACÉN		
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	PRECIO	VALOR
Ex iniciales (1-1)							100	12	1200
Compra (4-1)	200	14,25	2850				300	13,5	4050
$PMP = \frac{10 \cdot 12 + 200 \cdot 15}{100+200} = 13,5$									
Venta (8-1)				150	13,5	2025	150	13,5	2025
				150	13,5	2025			
Compra (12-1)	225	15	3375				375	14,4	5400
$PMP = \frac{150 \cdot 13,5 + 225 \cdot 15}{150+225} = 14,4$									
Venta (16-1)				75	14,4	1080	300	14,4	4320
				75	14,4	1080			



# PRODUCTO FINAL. NUESTRO UMBRAL DE RENTABILIDAD.

## INSTRUCCIONES PARA RELLENAR LA FICHA.

Hoy vamos a comprobar cuántas unidades deberíamos vender de nuestro producto para empezar a tener beneficios.



DOWNLOAD

Para hacer esta tarea necesitamos completar la siguiente ficha que puedes descargar aquí: [plantilla "nuestro umbral de rentabilidad"](#).

COSTES FIJOS	COST	COSTES FIJOS
TOTAL:	TOTAL:	
CÁLCULO DEL PUNTO MUERTO O UMBRAL DE RENTABILIDAD		
<b>Cálculo y significado:</b>		

Esta ficha ya rellenada la guardaremos dentro de nuestra carpeta de equipo. En dicha carpeta iremos añadiendo el resto de fichas que iremos haciendo a lo largo del curso

### PASO 1. Determinación de costes fijos y variables.

Empezamos estableciendo cuáles son nuestros costes fijos y costes variables. Por ello, vamos a mantenerlo más o menos sencillo, y vamos a hacer la siguiente separación:

- **Costes fijos.** Incluimos el coste del alquiler, el coste de las máquinas y herramientas que necesitamos para empezar a producir, el coste del primer año de los suministros (luz, agua, internet etc.) y el coste al año de todos los trabajadores con los que vamos a empezar.
- **Costes variables por unidad.** Incluimos el coste de todos los elementos que necesitamos para producir una unidad de nuestro producto. Por ejemplo, si produjéramos hamburguesas pondríamos el coste de los ingredientes para hacer una hamburguesa (el coste de la carne, lechuga, tomate, pan etc. para producir una unidad).

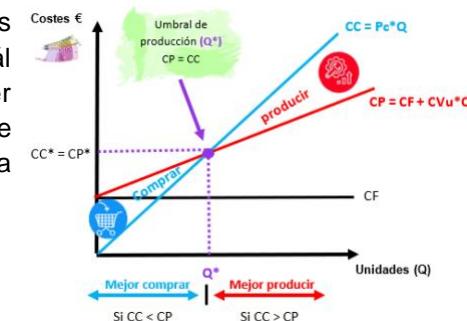
Obviamente establecer todos los costes es un proceso complejo y nos faltan muchas herramientas y conocimientos para hacer un estudio muy exhaustivo. Está claro que tendremos más trabajadores y más costes de luz y otros suministros si producimos una mayor cantidad. Pero con los conocimientos actuales, preferimos perder algo de exactitud con el objetivo de poder hacer un cálculo rápido del punto muerto.

Nota. Cuidado que no nos confundamos con los costes variables por unidad. ¡Son los costes variables de producir UNA SOLA UNIDAD!

### PASO 2. Cálculo del punto muerto.

Una vez que sabemos los costes fijos y los costes variables unitarios ya solo nos falta indicar cuál era el precio al que dijimos que íbamos a vender el producto. Con esos 3 datos (costes fijos, coste variable unitario y precio) ya podemos hacer esta tarea:

- Calcula el punto muerto de tu empresa.
- Interpreta los resultados.



### PASO EXTRA 3. Cambios en el lienzo de modelos de negocio.

Con lo realizado en esta tarea podemos hacer los cambios que veamos oportunos en nuestro lienzo de modelo de negocio, en especial en el apartado de “Estructura de costes”. Iremos a nuestro lienzo y cambiaremos los post-it correspondientes.