

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES
DEPARTAMENTO DE CIENCIA y TECNOLOGIA
INGENIERIA EN AUTOMATIZACION Y CONTROL INDUSTRIAL



FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

INTRODUCCIÓN A LOS COSTOS DEL PROYECTO

Profesores: Juan S. LEDESMA y Carlos E. MARTÍNEZ

Estructura de costos del proyecto

Una vez que hemos trazado la estrategia debemos comenzar la etapa de planeamiento de las acciones para alcanzar los objetivos y metas. Ahora bien, dichas decisiones implican tomar determinados rumbos de acción y asignar determinados recursos, por lo cual necesitamos determinados activos, los cuales deberán ser financiados por capital propio (patrimonio neto) y por terceros (pasivo). Los activos y pasivos generan costos.

Toda organización, cualquiera sea su tamaño o razón social, maneja de manera más o menos eficiente sus costos. De más está decir que algunas empresas no tienen noción de teoría contable, pero igualmente saben cuánto les cuesta producir un bien o prestar un servicio. Existen en la economía actual muy pocas organizaciones que pueden tener éxito en su actividad sin saber qué porcentaje del precio de venta corresponde a sus costos. En el contexto de un escenario internacional caracterizado por la globalización, en el cual la única ley fundamental para las empresas (de todos los tipos y tamaños posibles) es la que dice: "lo único constante es el cambio", y en una situación nacional de incertidumbre socio-político-económica, el grado de riesgo con el cual las empresas deben enfrentarse día a día merece una profunda reflexión sobre cuánto se conocen ellas mismas, cómo hacen las cosas, cómo podrían aprovechar las oportunidades del entorno para potenciar sus fortalezas, hacerle frente a los desafíos, y corregir sus debilidades. Es ahí como comienza a desplegarse ante nosotros una variada gama de ciencias, técnicas y disciplinas, entre ellas la contabilidad, que nos permitirá obtener información sobre la empresa con el objetivo de utilizarla para la toma de decisiones estratégicamente acertadas y sobre criterios más sólidos, los cuales permitirán reducir el nivel de riesgo e incertidumbre para cualquier organización. El sistema de costos es un subsistema del sistema conformado por la contabilidad financiera o general.

La importancia del sistema de costos reside en sus funciones básicas:

- Este sistema permite determinar la capacidad ociosa, con el fin de eliminar los costos innecesarios;
- Permite investigar niveles de pérdidas y desperdicios de la actividad de la empresa;
- En las organizaciones con fines de lucro sirve para ayudar a determinar la utilidad percibida a través de la facturación de sus operaciones.
- El análisis de los costos sirve para estudiar la viabilidad de los proyectos que realiza la organización.

En síntesis, podemos expresar que la contabilidad de costos es un sistema de procesamiento de información que sirve como base para la toma de decisiones fundamentadas.

Existen diversas posturas acerca del significado de costo, las cuales han ido evolucionando a lo largo del tiempo, y es por ello que para no entrar en confrontaciones teóricas vamos a tomar un punto de vista más ortodoxo y le daremos prioridad a la definición económica de costo:

Costo: todo concepto que representa un sacrificio o esfuerzo voluntario vinculado a cumplir un objetivo.

Existe una gran confusión al tratar el tema de los costos. Las siguientes son aclaraciones que amplían el entendimiento de la definición anterior: ***“El costo no es una pérdida, ni un desembolso ni un gasto.”***

Como expresa la definición, los **costos** son voluntarios y se encuentran orientados hacia un objetivo (ej. la obtención de un bien), mientras que las **pérdidas** son involuntarias porque son imprevisibles, puesto que no están vinculadas a ningún objetivo (ej. incendio de bienes de uso).

Por otro lado, podemos ver que la diferencia entre un costo y un desembolso se basa en la aplicación de los principios de la contabilidad, ya que la diferencia esencial se distingue en cuanto al registro de cada uno. Por un lado, para el registro de un **costo** se tiene en cuenta el *criterio de lo devengado* (las operaciones se registran en el momento en que se concretan formalmente, independientemente de que se hallan cobrado o pagado); por otro lado, el registro de un **desembolso** tiene en cuenta el *criterio de lo percibido* (las operaciones se registran cuando se concreta su cobro o pago).

Por último, debemos aclarar que un costo no es un gasto, puesto que el **costo** se relaciona de manera directa con un objetivo, mientras que el **gasto** se relaciona indirectamente con el mismo. La diferenciación contable entre costo y gasto no es estricta, dependerá en cada caso del sistema de costeo de cada empresa.

COSTO	GASTO
• Erogación contable aplicada a la producción. • Se imputa en el período. • Vinculación directa a un objetivo. • Voluntarios y previsibles.	• Erogación contable general. • Pueden ser imputados en cualquier período. • Vinculación indirecta a un objetivo. • Involuntarios e imprevisibles.

Para analizar los costos de cualquier proyecto, será necesario conocer en primera instancia la asignación de la unidad de costeo, para luego poder calcularla y estudiarla. La unidad de costeo no es aplicable sólo a los productos terminados ya que se hace extensivo a todos los procesos en la fabricación de un producto o a la prestación de servicios.

ELEMENTOS DEL COSTO

A continuación se presentan los principales conceptos en los cuales se puede hallar clasificado un costo:

- **Materiales:** todo bien que se incorpora al producto terminado (o servicio) sin sufrir transformaciones.
- **Materia Prima:** todo aquel bien o componente que se incorpora al producto terminado mediante un proceso en el cual sufre transformaciones.
- **Mano de Obra:** comprende los costos comprendidos por la retribución otorgada a los recursos humanos de la organización (horas trabajadas, adicionales por horas extra, horas de

ausencia con derecho a remuneración, aportes patronales, subsidios familiares, premios y bonificaciones, etc.). Podemos clasificar a la mano de obra en directa e indirecta:

- **Mano de obra directa:** es la que se aplica directamente a la materia prima para cambiar su forma y naturaleza, cargándose a la orden de producción. En caso de empresas departamentalizadas, es la que se origina en cada departamento como afectada a las tareas de producción propiamente dichas. En este caso hablamos de mano de obra directa del departamento.
- **Mano de obra indirecta:** es la que no se aplica directamente al material, sino que forma parte de los costos indirectos de fabricación, aplicándose a los productos sobre la base de procedimientos de prorrateo en unión de los otros costos indirectos.
- **Costos indirectos:** conjunto de conceptos que no pueden ser calificados como materia prima, materiales directos o mano de obra directa. Constituyen una masa de costos formada por una serie de partidas de naturaleza diversa que se incurren en beneficio de todo el proceso de producción en general y de ninguna orden de fabricación, departamento o proceso particular. Se aplican a los productos o se asignan a los departamentos mediante el empleo de bases o índices de distribución que reflejen la manera en que cada uno de ellos usó o se benefició con estos costos. Los gastos de fabricación se caracterizan por su falta de homogeneidad, su falta de aplicación directa al producto o servicio, y su falta de bases apropiadas de distribución.

La metodología de asignación directa de costos considera el concepto de **costo primo**, que surge de la conjunción de la materia prima y de la mano de obra directa.

La asignación directa implica determinar qué importe debe soportar la unidad de costeo, por ejemplo para saber el importe de materia prima hay que conocer el costo por unidad de medida (metros, kilos, gramos, litros, etc.) y qué cantidad de materia prima que se necesitará para elaborar el producto.

Con la mano de obra directa, ocurre lo mismo, ya que se precisa conocer y recabar información acerca de la cantidad de personas que trabajan en el desarrollo y obtención de la unidad de costeo, el valor de la remuneración del personal y el tiempo de elaboración.

Es necesario recordar que los costos se obtendrán con precisión una vez que la actividad se encuentra en marcha, a la hora de realizar un presupuesto, lo estaremos realizando a partir de **datos predeterminados**, es necesario tener en cuenta estos conceptos para armar la estructura de costos de nuestro proyecto.

Hay otras agrupaciones existentes de costos, entre ellos por función, por procesos productivos, de compra etc. al igual que técnicas y sistemas de costos. Pero llegado al proceso de presupuestación es difícil adaptar un sistema de costos tradicional ya que la gran mayoría se basa en la valoración de existencias físicas a partir de datos históricos, es decir, en el recuento de unidades físicas a través de inventarios y otras herramientas de control.

En el presente material de estudio prestaremos atención a los costos relacionados con el volumen de ventas y/o producción, integrado por los costos fijos y variables, se adopta este sistema porque es fácil implementarlo a cualquier tipo de presupuesto, podemos disponer de información respecto a los costos de las líneas de productos o servicios a comercializar.

El punto de partida es el desglose que realizamos sobre el costo total:

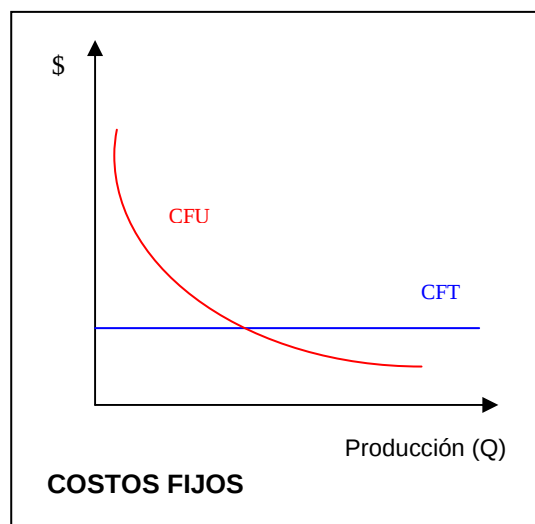
$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{Costo Variable}$$

Los **costos fijos** son aquellos que están por el simple hecho de encontrarnos implicados en el negocio, y no cambian de acuerdo a las fluctuaciones en el volumen de la producción y las ventas, sino que permanecen constantes dentro de una gama limitada del volumen de ventas.

El Costo Fijo unitario se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Costo Fijo unitario} = \text{Costo Fijo} / \text{Cantidad producida (Q)}$$

La representación gráfica del Costo Fijo total (CFT) y el Costo Fijo unitario (CFU) es la siguiente:



Entre los costos fijos encontramos por ejemplo los sueldos del personal efectivo del proyecto, las erogaciones relacionadas con un seguro de responsabilidad civil (dependerá de la póliza), pago de alquileres, pago de ciertos impuestos y tasas, honorarios de profesionales, etc. es decir, **los costos fijos representarán todos aquellos desembolsos constantes de dinero que un emprendedor deberá afrontar en un período determinado de tiempo sin importar el volumen de producción o de ventas que desarrollará en su actividad.**

Es un error muy frecuente obviar a las amortizaciones, que representan la pérdida o desgaste de valor que tiene un bien de uso justamente por el uso que hacemos del mismo y también por el simple paso del tiempo. Si bien las amortizaciones no representan un desembolso monetario, se debe contabilizar ese costo, ya que parte de las utilidades de las ventas se deberán reservar para mejoras, reparaciones, mantenimiento y eventual siniestro de los bienes de uso necesarios para la producción o prestación del servicio.

Es una opción que se debe tomar en cuenta dentro del corto y largo plazo, ya que una política de preservación de los bienes de uso permitirá a la empresa sostenerse productivamente.

El cálculo de las amortizaciones puede desarrollarse a través de varios métodos, en el curso utilizaremos el método lineal, también recibe el nombre de "método de depreciación en línea recta" o "constante", que considera a la depreciación como una función constante del tiempo y

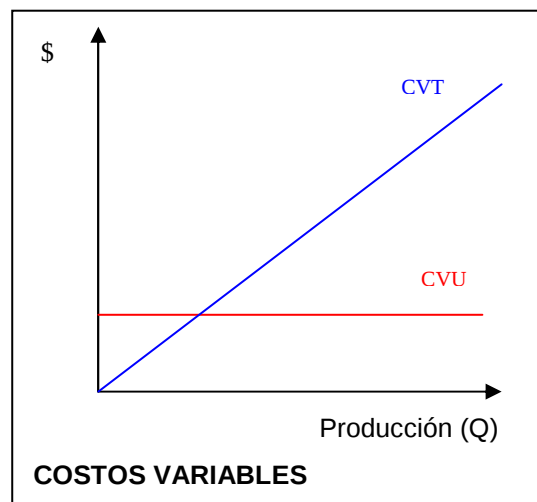
las causas que la provocan tienen efectos continuos y homogéneos. El cálculo que debe efectuarse es el siguiente:

$$\text{Cuota de Depreciación} = \text{Valor a depreciar} / \text{Vida útil estimada}$$

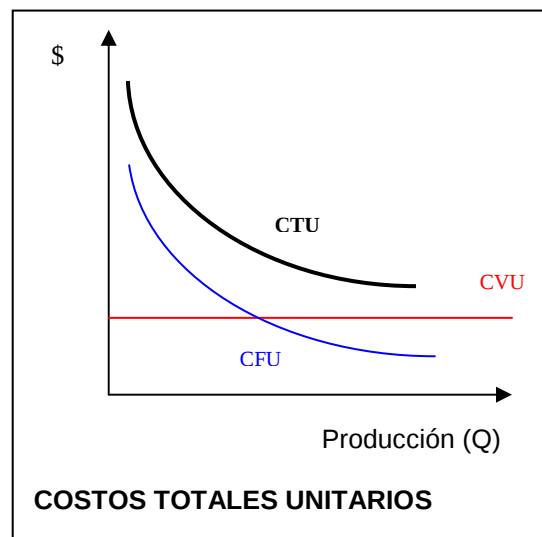
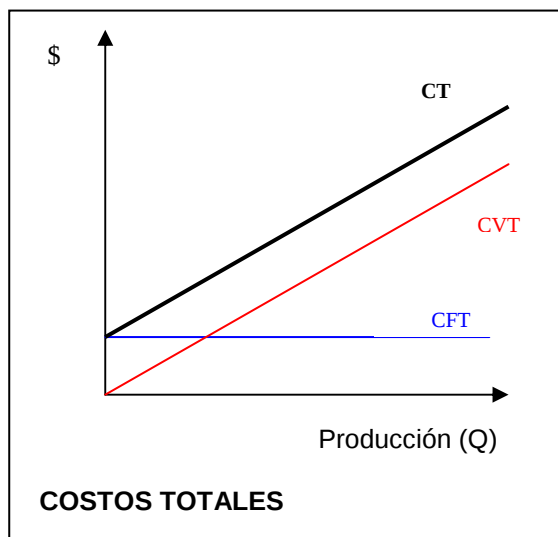
Los costos variables son aquellos que cambian en proporción directa con el volumen de ventas, o sea que al aumentar el volumen de producción y ventas hay un incremento proporcional en estos costos, y al disminuir el volumen se observa lo inverso. Estos costos se modifican a medida que se modifica la producción en cuanto a su cantidad (Q). El Costo Variable unitario se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Costo Variable unitario} = \text{Costo Variable} / \text{Cantidad producida (Q)}$$

La representación gráfica del Costo Variable total (CVT) y el Costo Variable unitario (CVU) es la siguiente:



Las siguientes son las curvas de costos totales, calculados como la suma de los costos fijos y variables:



El gran inconveniente que presenta utilizar este sistema de costos es que la división entre costos fijos y variables tiene un carácter muy subjetivo, de todos modos es el método más adecuado a la hora de iniciar el proceso de presupuestación, siempre se deberá tener presente la estructura del proyecto, de qué manera se encontrará departamentalizado el emprendimiento, cantidad de personal afectado, tener presente el proceso de elaboración del producto o de la prestación de servicios, volúmenes de materia prima, tasas, impuestos, servicios tercerizados (de asesoramiento, seguros, etc.), costos y gastos relacionados a la logística, comercialización, por ello siempre será necesario tener en cuenta estos factores y la calendarización de tareas.

LA ESTRATEGIA DEL OUTSOURCING O TERCERIZACIÓN

Consiste en una estrategia de compartir el riesgo empresarial “pasando” parte del riesgo a otra empresa. Un claro ejemplo es la tercerización del personal en ciertas empresas a través de consultoras que actúan como los empleadores del staff, asumiendo los costos implícitos de tener personal en relación de dependencia. De este modo, la empresa “cliente” se desentiende (sólo en una primera instancia) de ciertos riesgos como por ejemplo los de juicios laborales.

¿Cuál es el criterio lógico a la hora de evaluar si nos conviene tercerizar o no? Obtener una mayor o igual calidad que ofrecemos nosotros pero con costos totales definitivos menores a los que tenemos.

Esta estrategia tiene por objeto transformar costos fijos en variables, de modo que se busca reducir al máximo posible los costos de tener en marcha a la empresa incluso sin tener ningún cliente (recuerden que nos estamos refiriendo a los costos fijos), de modo que atemos la estructura de costos al nivel de actividad del negocio. Cabe aclarar que una de las mayores ventajas de esta estrategia es que me permite reducir capital inmovilizado (activos) de las empresas, pero en contraposición una de las mayores desventajas es que crea un mayor nivel de dependencia con mis proveedores, reduciendo así mi poder de negociación e incrementando los costos de cambiar de proveedor.

Cálculo del Punto de Equilibrio (PE)

El cálculo del punto de equilibrio es una herramienta conceptual utilizada para realizar el análisis sobre la viabilidad económica de un negocio, puesto que relaciona costos, volumen de ventas y utilidades. Determinar el punto de equilibrio de un negocio a distintos plazos, por ej. su cálculo mensual, trimestral, semestral y anual, sirve para conocer cuál es el nivel de ventas necesarios para afrontar nuestros costos totales (costos fijos+costos variables) en un plazo determinado, sin obtener con ello ninguna utilidad. Es por ello que resulta tan necesario diferenciar de la manera más nítida posible los costos fijos de los variables.

El punto de equilibrio nos indica el momento en el cual el emprendimiento no gana ni pierde, es decir, nos grafica el momento en el cual las ventas igualan a sus costos. A partir de ese punto el emprendimiento comienza a obtener ganancias, por debajo de ese punto no cubre la totalidad de sus costos y trabajará a pérdida.

Para determinar el punto de equilibrio, el emprendedor deberá tener definida su estructura de costos, deberá reconocer sus costos fijos (no olvidarse de las amortizaciones), variables y variables unitarios.

Las fórmulas para calcular el punto de equilibrio en un determinado plazo para un negocio son las siguientes:

$$\text{Ventas} = \text{Costo Total} \quad \text{o sea}$$

$$\text{Precio unitario} \times \text{Cantidad (Q)} = \text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables}$$

Fórmula I

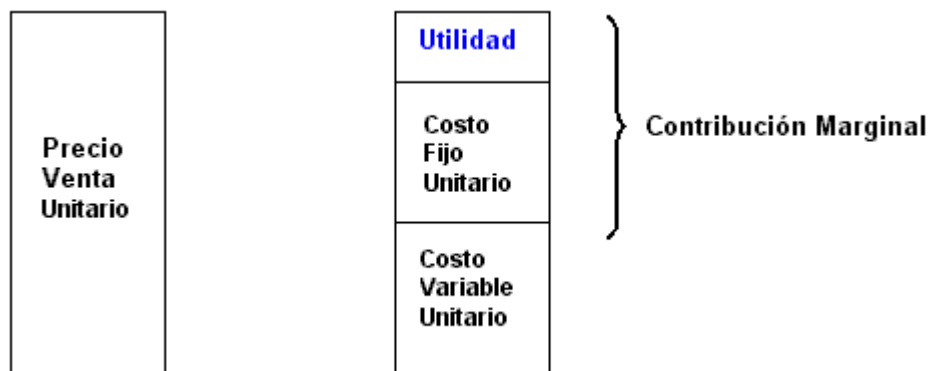
$$\text{Punto de Equilibrio (PE)} = \frac{\text{Costo Fijo del período}}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{100}}$$

En este cálculo del punto de equilibrio siempre debemos aclarar en qué término temporal nos ubicamos. El costo fijo debe calcularse en base al período comprendido (ej. si calculamos el PE. anual debemos multiplicar el CF mensual por 12 meses). En la fórmula el costo variable se expresa como un porcentaje sobre la facturación (ej. si el CV representa el 30% de las ventas, en el espacio de costo variable se pone 30, de modo que al dividirlo por 100 nos queda 0,3).

Llamamos Contribución Marginal unitaria a la diferencia entre el precio de venta unitario y los costos variables unitarios del producto o servicio. Este concepto es muy importante ya que dicho margen es el que nos permitirá hacer frente a los costos fijos que tenemos.

$$\text{Contribución Marginal Unitaria} = \text{Precio de Venta unitario} - \text{Costo Variable unitario}$$

Se le llama "margen de contribución" porque muestra como "contribuyen" los precios de los productos o servicios a cubrir los costos fijos y a generar utilidad, que es la finalidad que persigue toda empresa.



A partir de este concepto tenemos otra forma de calcular la cantidad de unidades de producto o servicio debo vender para alcanzar mi punto de equilibrio (PE):

Fórmula II

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)} = \frac{\text{Costo Fijo del período}}{\text{Precio unitario} - \text{CV unitario}}$$

La utilización de ambas fórmulas nos llevará al mismo resultado por el razonamiento es el mismo. Planteamos dos fórmulas ya que la I nos permite determinar el monto a facturar para alcanzar el PE mientras que la fórmula II nos permite calcular la cantidad de unidades de producto o servicio a vender para alcanzar el PE. Veamos ahora un ejemplo con ambas fórmulas (I y II) para clarificar el tema:

Una pyme dedicada a la elaboración y comercialización de cerveza artesanal desea conocer su punto de equilibrio anual, para ello cuenta con los siguientes datos:

- Costos fijos mensuales (aproximado): \$ 2.740,00.
- Los costos variables representan un 27% de las ventas.
- El precio de venta de un litro de cerveza es de \$ 3,00.

El cálculo del PE anual es el siguiente (utilizando la fórmula I):

$$\text{PE anual} = \frac{\$ 2.740,00 \times 12}{1 - \frac{27}{100}} \quad \text{PE anual} = \frac{\$ 32.880,00}{1 - 0,27} \quad \text{PE anual} = \frac{\$ 32.880,00}{0,73}$$

$$\text{PE anual} = \$ 45.041,10$$

Este cálculo significa que la empresa debe facturar \$45.041,10 para cubrir sus costos totales anuales, lo cual nos hace llegar a la conclusión de que necesitamos vender 15.013,7 litros de bebida a razón de \$3,00 el litro. Pero esto no nos alcanza, puesto que facturando anualmente \$45.041,00 no gana nada, sino que sólo cubre los costos. Lo interesante de este cálculo es que nos dice que cuando superemos el PE la empresa pasará a obtener un margen de utilidad que se irá acrecentando a través del transcurso del período. Si a este dato lo cruzamos con las estadísticas de ventas de la empresa, que por ejemplo nos dice que sus ventas mensuales son de 3.000 litros, podemos concluir que el negocio alcanzará su PE anual en el breve período de 5/6 meses. Gracias a este cálculo la empresa puede saber que a los 5/6 meses podrá soportar los costos totales del tiempo que le resta para concluir el año.

Veamos ahora un caso de aplicación de la fórmula II para un hotel:

- El precio de venta de una habitación es de \$ 180.
- Los costos variables unitarios por habitación alcanzan la suma de \$50
- Los costos fijos ascienden a \$ 20.000

Con esos datos, determinaremos el punto de equilibrio económico. Los costos variables representan el 28 % del precio de venta ($50 / 180 \times 100$). Si queremos aplicar el último paso de la ecuación anterior, podemos determinar la contribución marginal unitaria sería igual a \$130 ($180 - 50$). Aplicando la fórmula II:

$$\text{Cantidad en equilibrio (PE)} = \frac{20.000}{130} = 153,8461538 \text{ Tomaremos } 154$$

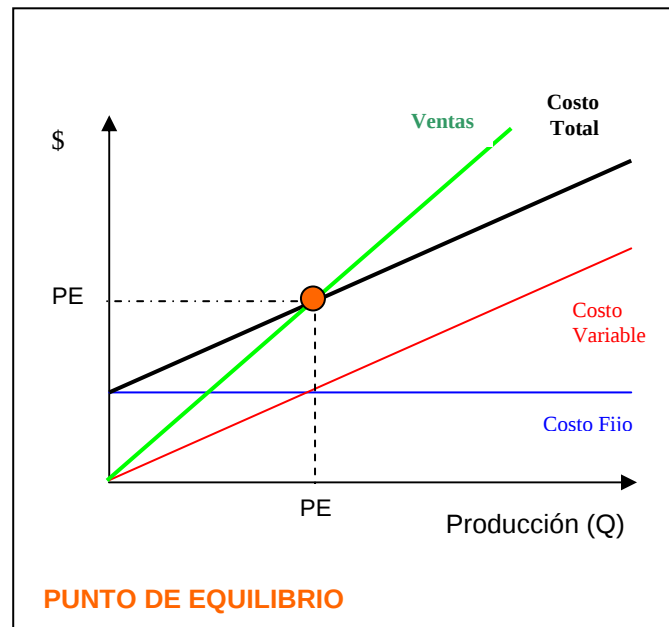
Tenemos que vender 154 habitaciones que será el punto en donde no se registrarán ganancias ni pérdidas. Para comprobarlo, podemos utilizar el sistema de costeo variable para practicar:

Ventas = P X Q = 180\$ x 154 Habitaciones =	27.720
Costos Variables (representan el 27,77 % de las ventas)	<u>-7720¹</u>
Contribución marginal	20.000
Costos fijos	<u>-20.000</u>
Resultado final	<u>0</u>

¹ Si realizan el cálculo no les dará exacto, pero la razón es que tomamos a Q para PE como 154.

Comprobamos que en el punto de equilibrio no ganamos ni perdemos, cubrimos nuestros costos, a partir de allí comenzamos a tener utilidades.

Resulta interesante que analicen detenidamente el siguiente gráfico:



Los costos fijos son paralelos al eje de las unidades, no importa la cantidad producida o el volumen de ventas, siempre se mantienen inalterables. Cabe hacer una aclaración: hasta cierto volumen de producción, en un emprendimiento con una determinada capacidad máxima, sus costos fijos están en función a esa capacidad, pero si esa capacidad productiva se duplica, se deberán determinar nuevamente sus costos fijos, ya que ahora necesitará más espacio físico, más cantidad de equipamiento, las amortizaciones serán otras, y por lo tanto se procederá a calcular nuevamente los costos fijos, los cuales una vez obtenidos volverán a mantenerse inalterables.

Los costos variables en cambio arrancan de 0., a medida que aumenta el volumen de ventas o a mayor producción, variaran en función a estos dos fenómenos.

Los costos totales son paralelos a los costos variables y la diferencia entre ambas líneas es la porción de costos fijos.

Donde se corta la línea de ventas y la de costos totales, obtenemos el punto de equilibrio en cantidad (PEQ), o sea que aplicamos el razonamiento de la fórmula II que hemos presentado.

Es muy importante este análisis, ya que el emprendedor desconoce que cantidad necesita vender o producir para encontrarse en equilibrio y así poder establecer supuestos en cuanto a sus ventas, por ello es tan importante tener un profundo conocimiento de su estructura de costos previa a la utilización de esta herramienta.

Esta es la utilidad del cálculo del Punto de Equilibrio, pero es imprescindible hacer una aclaración: no debe tomarse a esta herramienta como un instrumento 100% seguro a la hora de tomar decisiones, puesto que el cálculo se basa sobre variables tanto internas como externas que pueden llegar a cambiar de un momento a otro (tomemos por ej. la disminución de las ventas provocada por la caída del salario real de la población argentina actual debido a la no indexación de los salarios el base al ritmo inflacionario, o el aumento en los costos productivos derivados de los cambios en la política cambiaria actual, la cual encarece la compra para los insumos importados). Estos son sólo algunos de los muchos ejemplos que

podríamos citar para relativizar la exactitud del cálculo del punto de equilibrio, el cual cuanto más largo es el periodo que abarca, más posibilidad tiene de perder su vigencia. Es por ello que se recomienda realizar cálculos por períodos más breves.

Una vez que la empresa comience a desarrollar sus actividades en el período comprendido por el cálculo del PE, será necesario controlar lo planificado y presupuestado con la realidad para corregir de este modo las diferencias que se observen, realizando así un adecuado control de gestión del negocio.

Introducción a la gestión de inventarios

Consideramos inventario a todas las existencias de cualquier tipo de materiales o recursos utilizados en una organización. Puede haber inventarios de materias primas y materiales, productos en proceso y finalmente de productos terminados.

Un sistema de inventario comprende una serie de políticas y controles que permiten administrar y monitorear los niveles de inventario con los cuales cuenta el negocio. A continuación presentamos los principales objetivos de un sistema de inventario:

- Mantener independencia de operaciones (sin depender constantemente de nuestros proveedores).
- Ajustarse a la variación de la demanda de productos (el monitoreo permite un control de niveles y resultados dinámicos de inventario).
- Permitir la flexibilidad de la planificación de la producción.
- Proveer una reserva para la variación en el tiempo de entrega de las materias primas y materiales.
- Sacar provecho al tamaño del pedido de compra.

La gestión efectiva de inventarios se concentra en los costos derivados de los inventarios, los cuales son los siguientes:

- Costos de mantenimiento e inmovilización.
- Costos de preparación.
- Costos de las órdenes de pedido.
- Costos de los faltantes (son los costos de oportunidad de las rupturas en la cadena de abastecimiento).

Las dos principales indicaciones derivadas de una correcta gestión de inventarios son las siguientes:

- Cuándo debe ordenar el pedido.
- Qué tan grande debe ser el pedido.

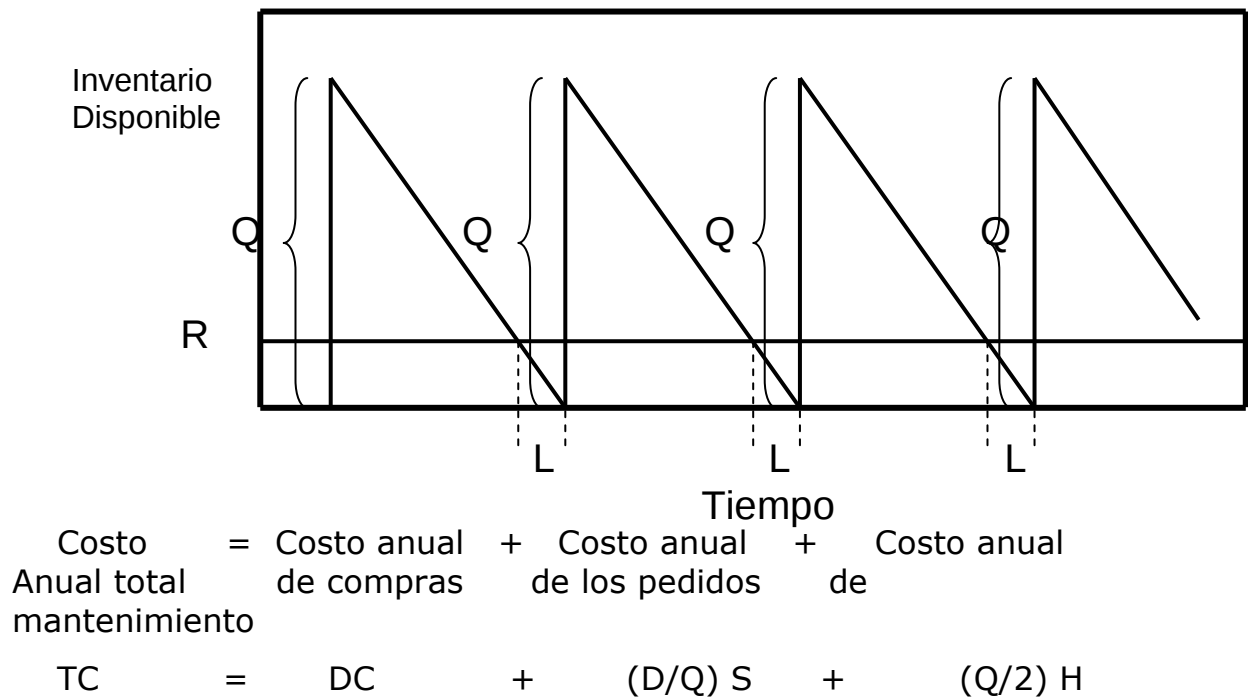
Existen dos modelos o políticas para el pedido de inventarios:

1) – El modelo de cantidad fija de pedido (modelo Q)

Este modelo trata de determinar el punto específico R en el cual se colocará un pedido y el tamaño del mismo, o sea Q. El punto del pedido R es siempre un número específico de unidades. Es un modelo usualmente utilizado en empresas que producen en serie con grandes volúmenes.

La producción de un artículo del inventario y la utilización del mismo tienen lugar de manera simultánea. Este pedido se presenta cuando una parte de un sistema de producción actúa

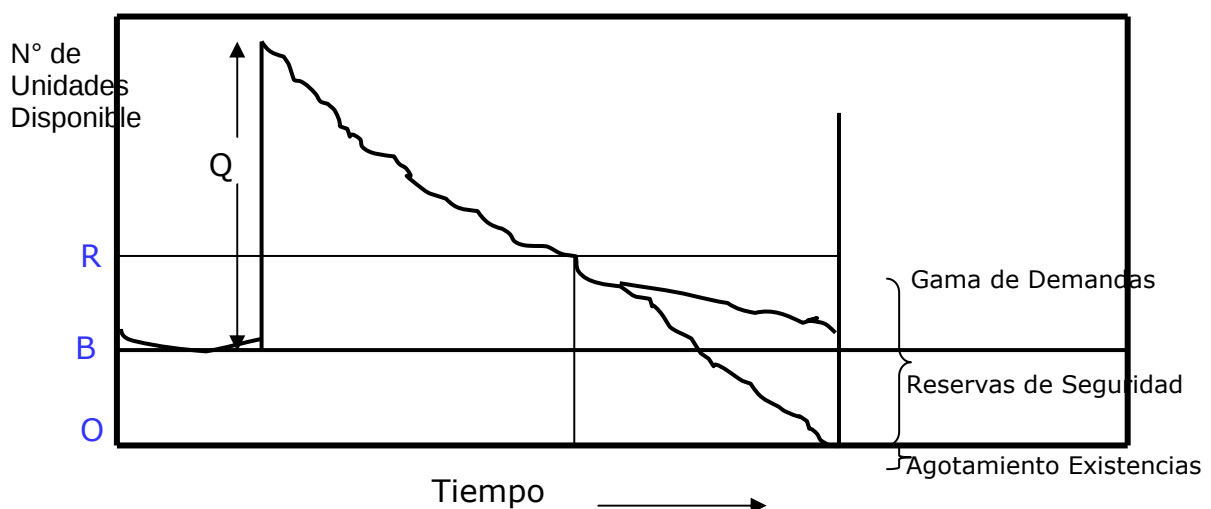
como proveedor de otra parte. El pedido se activa cuando se llega al nivel de pedido establecido.



Ahora bien, ¿cómo se establecen los niveles de reserva de seguridad? Sabemos que la demanda es constante porque varía de un día a otro y se debe mantener una reserva de seguridad para proteger el agotamiento de existencias.

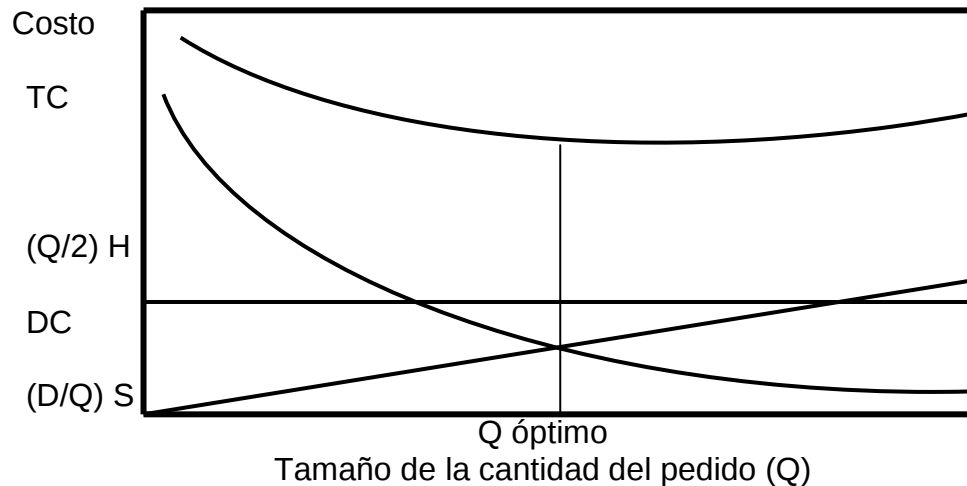
La reserva de seguridad es la cantidad de inventario que se lleva además de la demanda prevista. El nivel de servicio se refiere al número de unidades demandadas que pueden suministrarse de las existencias

Modelos de cantidad fija de pedido con un nivel de servicio específico



Un sistema de cantidad fija de pedido monitorea de manera perpetua el nivel del inventario y coloca un nuevo pedido cuando las existencias alcanzan cierto nivel R.

El peligro de un agotamiento de las existencias en este modelo se presenta únicamente durante el plazo que transcurre entre el momento en que se coloca el pedido y el momento en que éste se recibe.



$$TC = DC + (D/Q) S + (p-d) QH/2p \quad Q \text{ óptima} = \sqrt{\frac{2DS}{H(p-d)}}$$

$$Q \text{ óptima} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

TC = Costo anual total

D = Demanda (anual)

C = Costo por unidad

Q = Cantidad que debe ordenarse (el monto óptimo se denomina cantidad económica del pedido)

S = Costo de preparación o de colocación de un pedido

R = Punto de un nuevo pedido

L = Plazo de reposición

H = Costo anual de mantenimiento y de almacenamiento por unidad del inventario promedio

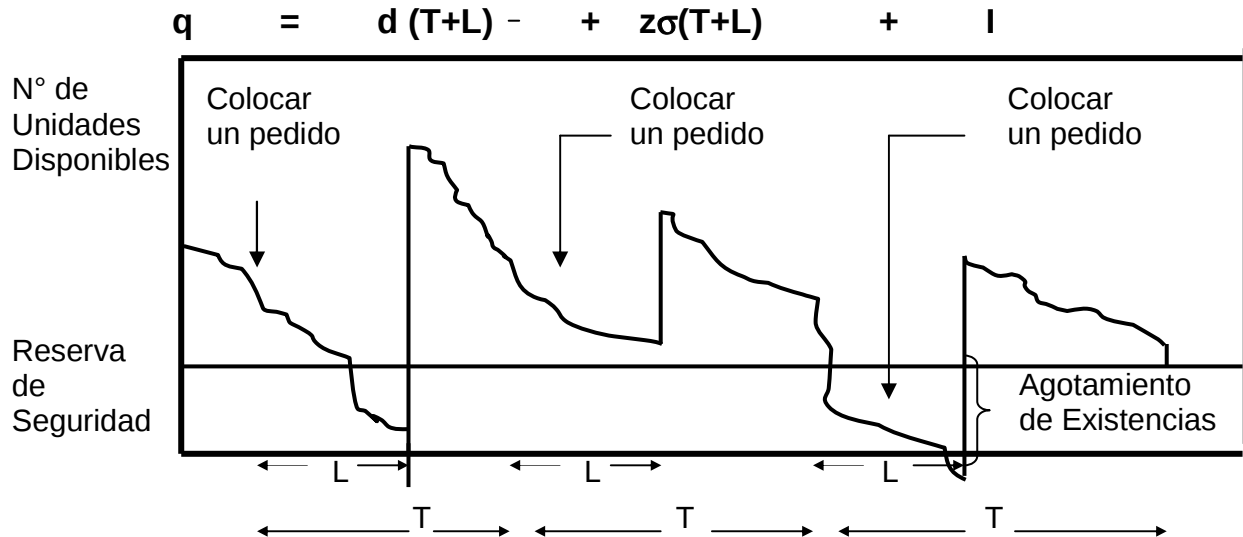
2) – El modelo de periodo de tiempo fijo (modelo P)

Es usualmente utilizado en las PyMEs y a continuación verán el por qué. En un determinado momento se calculan las diferencias entre la cantidad real y presupuestada de inventarios para determinar en ese momento qué cantidad se debe pedir. Este modelo es aconsejable en situaciones tales como cuando el inventario se cuenta en determinados periodos, cuando se desea ahorrar en los costos de transporte o cuando se opera con base en un periodo de tiempo fijo.

El modelo P no exige un conteo continuo de inventario disponible, por lo cual reduce los costos de la monitorización de inventarios. Por otro lado, una de las mayores desventajas que posee es que el impacto de que las existencias se agoten cuando la demanda es grande será mayor que con el modelo Q (en términos de los costos de la ruptura de la cadena de abastecimiento que mencionamos en párrafos anteriores).

Para salvar esto este modelo prevé una reserva de seguridad que debe proteger el agotamiento de existencias durante el período de revisión y también durante el plazo que transcurre entre la colocación del pedido y la recepción del mismo (L).

$$\text{Cantidad Del pedido} = \text{Demanda promedio durante el periodo de vulnerabilidad} + \text{Reserva de seguridad} + \text{Inventario disponible en el momento (más un pedido si lo hubiera)}$$



Donde:

q = Cantidad que debe ordenarse

T = Número de días transcurridos entre las revisiones

L = Plazo en días

d = Demanda promedio diaria proyectada

Z = Número de desviación estándar para un nivel de servicio específico

$z\sigma T+L$ = Desviación estándar de la demanda durante la revisión y el plazo

I = Nivel actual de inventario (incluye los artículos ordenados)

Para calcular el número previsto de faltantes se utiliza la ecuación siguiente:

$$E(z) = dT (-P) \frac{\sigma T+L}{\sigma T+L}$$

$E(z)$ = Nº previsto de unidades faltantes en una tabla normalizada donde $\sigma = 1$

P = Nivel de servicio deseado y expresado como una fracción

DT = Demanda durante el periodo de revisión en el cual la demanda diaria y T el Número de días

$\sigma T+L$ = Desviación estándar durante el periodo de revisión y el plazo

La comparación entre los dos modelos nos permite realizar las siguientes conclusiones:

- El modelo P tiene un inventario promedio más grande por lo que debe protegerse contra el agotamiento de existencias durante el periodo de revisión, el modelo Q no tiene periodo de revisión.

- El modelo Q favorece a los artículos más costosos por que el inventario promedio es menor, es más adecuado para artículos importantes por el monitoreo, requiere más tiempo de mantenimiento por el registro de cada adición o retiro.