

Monografía

Título: Contabilidad de Gestión.

Autor: Dr. C. Vladimir Vega Falcón (Universidad de Matanzas, Cuba)

Introducción:

La presente monografía pretende adentrarse en un tema atractivo, práctico y de gran actualidad: la **Contabilidad de Gestión**.

El perfeccionamiento de los sistemas informativos ha sido una consecuencia del desarrollo y la complejidad alcanzados por la actividad económica, lo cual ha repercutido también en los criterios a seguir por los especialistas contables en las diferentes etapas en que se enmarca ese desarrollo.

La Contabilidad juega un papel decisivo dentro del sistema informativo de una empresa, sus objetivos están orientados hacia la comunicación de información útil a los distintos usuarios de la misma.

La información económico-financiera de la empresa, tiene interés tanto para uso interno como externo y la Contabilidad toma en consideración ambos aspectos. Existen por lo tanto dos tipos de usuarios con necesidades diferentes de información:

- **Los usuarios externos**, que son los que están interesados en la entidad por motivos financieros o comerciales, pero que no participan en el desarrollo de su actividad (accionistas, instituciones financieras, proveedores, organismos oficiales, acreedores, etc.).
- **Los usuarios internos**, que participan en la actividad de la empresa y necesitan la información contable para el control y la toma de decisiones.

Teniendo en cuenta estos aspectos, o sea, atendiendo al destino de la información económico-financiera de la empresa, la Contabilidad se clasifica en Contabilidad Financiera y Contabilidad de Gestión.

La **Contabilidad Financiera o General** se ocupa de la clasificación, anotación e interpretación de las transacciones económicas, con vistas a la preparación de los Estados Financieros, encargados de reflejar los resultados económicos-financieros de la empresa al finalizar un período de operaciones.

Esta información no brinda a la dirección magnitudes significativas, tales como, el coste de los diferentes productos que fabrica la empresa, la rentabilidad de cada uno de ellos, la eficiencia en la utilización de la mano de obra, entre otros; que puedan ser útiles para la adopción de decisiones.

Esta limitación dio origen a la **Contabilidad de Gestión**, encargada de la acumulación y el análisis de información oportuna y relevante para la toma de decisiones. La gerencia sólo puede ejercer un adecuado control si dispone en el momento preciso de las cifras detalladas del coste de los materiales, de la mano de obra y de los gastos indirectos de cada producto o servicio, así como los gastos de ventas y administración a ellos asociados, de los productos dañados, los desperdicios, el tiempo perdido, entre otros aspectos.

La evolución de la Contabilidad en general y particularmente de la relacionada con los usuarios internos de una entidad, está estrechamente vinculada a los cambios en los sistemas de dirección, respondiendo a los objetivos estratégicos de las organizaciones en las diferentes etapas por las que han transitado.

Es evidente que el grado de complejidad de las transacciones económicas de una entidad no era el mismo hace trescientos años que el existente en el mundo empresarial moderno, donde el entorno comercial ha cambiado radicalmente y varía constantemente y donde además, la satisfacción del cliente es el objetivo fundamental.

La Revolución Industrial a principios del siglo XIX trajo consigo el proceso de producción múltiple, la especialización del trabajo, siendo necesaria la determinación del coste de cada producto en cada fase, por lo que el coste unitario era la medida común de eficiencia. En esta etapa los Costos directos, materias primas y mano de obra, constituían la mayor parte del coste total de la producción. Posteriormente, a finales del siglo XIX y principios del XX, el crecimiento de la industria pesada y el incremento de la producción masiva, llevan a un primer plano los Costos indirectos de fabricación y con ellos la problemática de su reparto entre los diferentes productos.

En estas etapas el propósito básico de la llamada Contabilidad Interna era la información sobre Costos, es decir, para el registro y el cálculo, surgiendo así la denominación de **Contabilidad de Costos**. Fue en ellas, donde se realizaron los principales aportes a las técnicas del cálculo y el análisis de este indicador económico.

El proceso evolutivo experimentado por la Contabilidad de Gestión continúa desempeñando actualmente un papel integral, al poner énfasis en la relación entre el sistema informativo para la gerencia y el proceso de toma de decisiones.

A pesar de las diferencias, existen interrelaciones entre la Contabilidad Financiera y la Contabilidad de Gestión, tal como se ilustra en la **Figura 1**. Una buena parte de la información que utiliza la Contabilidad de Gestión procede de la Contabilidad Financiera, ya que esta tiene la información sobre los gastos que se han producido durante el período considerado. Al mismo tiempo, la Contabilidad de Gestión también proporciona

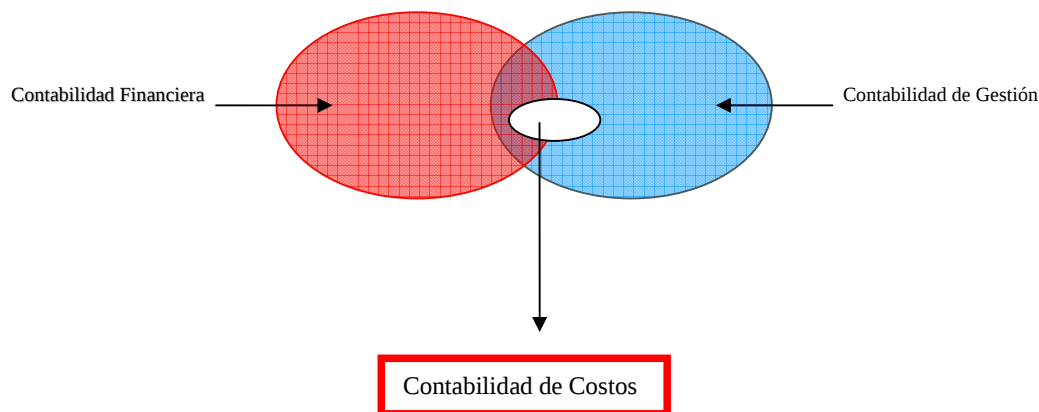
información a la Contabilidad Financiera, como la referida a los precios de las materias primas, productos en curso y productos acabados que utilizará la Contabilidad Financiera para valorar las existencias al finalizar el ejercicio.

A continuación se expone una clasificación más detallada de la Contabilidad, en la que a las dos clasificaciones ya detalladas (Contabilidad Financiera y Contabilidad de Gestión) se incorporan la Contabilidad de Costos y la Contabilidad de Dirección Estratégica.

Contabilidad Financiera

- Elabora información de acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados y de conformidad con el objetivo general de obtención de la imagen fiel representativa del patrimonio o riqueza de la empresa, informando al final del ejercicio de los cambios habidos en su situación financiera y de los resultados obtenidos durante el mencionado ejercicio.

Figura 1. Interrelación entre la Contabilidad Financiera, Contabilidad de Gestión y Contabilidad de Costos.



Fuente: elaboración propia a partir de Amat, Oriol y Soldevila, Pilar (2000).

- Medición retrospectiva del acontecer empresarial; por lo tanto, la información contable tiene un carácter histórico.
- Visión condensada de la organización considerada como un todo.
- La información que suministra la contabilidad financiera se destina a:
 - Usuarios externos principalmente: cuentas anuales de obligatoria presentación.
 - Usuarios internos: gestión financiera de la empresa. Estados contables intermedios e información más analítica que sirve de apoyo a ciertas decisiones por parte de los responsables de la gestión financiera.
- Interrelaciones de la Contabilidad Financiera con la Contabilidad de Gestión:

- Para el cálculo de Costos, la Contabilidad de Gestión utiliza datos elaborados por la Contabilidad Financiera (Costos externos de materiales, personal, etc.)
 - A su vez, la Contabilidad de Gestión (por medio de la contabilidad de Costos) ofrece a la contabilidad financiera informes relativos a la valoración de los inventarios producidos por la empresa y al coste de los productos vendidos, para la elaboración de las cuentas anuales.
- Como se puede apreciar, existe un intercambio informativo entre la Contabilidad Financiera y la Contabilidad de Gestión a través de la contabilidad de Costos, pero no así en lo que respecta a la racionalización del coste y a su utilización para apoyar la acción decisoria de los órganos directivos, que no corresponde a la contabilidad financiera sino a la contabilidad de gestión.

Contabilidad de Costos

- Así como la Contabilidad Financiera se ocupa de la captación, representación y medida de las transacciones externas, la Contabilidad de Costos se refiere básicamente al tratamiento contable de parte interna de circulación de valores: transformación de inputs en outputs aptos para el fin al que se destinen.
- La información que suministra la contabilidad de Costos se basa en hechos reales o históricos y se emplea para determinar el valor de las existencias al final del ejercicio y el coste de los productos vendidos; sirve también de apoyo para la formación de presupuestos y el cálculo de los Costos estándares y desviaciones.
- La necesidad de valorar las existencias con criterios admitidos por la Contabilidad Financiera ha sido tradicionalmente un objetivo prioritario de la Contabilidad de Costos, por exigencias de los auditores y de las Bolsas de Valores.
- Por todo ello, hasta los años sesenta, el principal objetivo de la Contabilidad de Costos era el cálculo y determinación del coste de los productos, con la mayor precisión posible. Hasta dicha década, la Contabilidad de Costos estuvo sometida, en gran medida, a la Contabilidad Financiera.
- A partir de los años 60 se sintió la necesidad de obtener diversos Costos para diferentes propósitos, según las necesidades de los usuarios internos que tenían que tomar decisiones de muy diversa índole. Se sale así de los estrechos límites a que la había sometido la contabilidad financiera para integrarse en los dominios más amplios de la Contabilidad de Gestión.
- La necesidad de perfeccionar el proceso de toma de decisiones ha provocado que los sistemas de información utilizados tradicionalmente por la Contabilidad de Costos hayan quedado, en parte, obsoletos e insuficientes para proporcionar el amplio caudal informativo que necesita el empresario en entornos de creciente turbulencia.
- La Contabilidad de Costos constituye un subconjunto fundamental de la contabilidad de gestión, de tal forma que una empresa puede desarrollar una Contabilidad de Costos sin haber implantado una contabilidad de gestión. Por el contrario, una empresa que ha establecido una Contabilidad de Gestión, necesariamente debe tener una Contabilidad de Costos.

Contabilidad de Gestión

- De la evolución de la Contabilidad de Costos surge la Contabilidad de Gestión para afrontar las mayores demandas informativas de la empresa moderna.
- La Contabilidad de Gestión se ocupa de la captación, medición y valoración de la circulación interna de la empresa, así como de su racionalización y control, con el fin de suministrar a los diferentes estamentos directivos de la organización la información suficiente y relevante para la toma de decisiones.
- Una empresa que tiene desarrollada una Contabilidad de Gestión, necesariamente debe tener una Contabilidad de Costos.
- Los nuevos métodos de gestión (JIT, calidad total, fabricación flexible, BPR, entre otros) introducen factores adicionales en la determinación y control de Costos, por lo que deberán basarse en una información más amplia que la proporcionada por la Contabilidad de Costos.
- El contenido de la Contabilidad de Gestión responde a las mayores exigencias informativas para la toma de decisiones en entornos de creciente turbulencia e incertidumbre.
- Los modelos de Contabilidad de Gestión se elaboran condicionados por el objetivo (único o múltiple) de información que se quiere alcanzar para apoyar la adopción de decisiones de los órganos directivos.
- La utilización de técnicas como la gestión de los Costos por actividades permiten a la Contabilidad de Gestión una mejor racionalización del Costos y posibilitan la formulación de juicios de valor para apoyar la toma de decisiones que tienden a incrementar la eficiencia de la empresa; por ejemplo:
 - Suprimir actividades que implican Costos, pero no añaden valor para el cliente.
 - Optimizar las actividades (primarias y de apoyo) que generan valor para el usuario de productos y servicios.
 - Aceptar o rechazar pedidos, basándose en los ingresos y Costos adicionales, capacidad disponible, entre otros.
 - Planteamiento y valoración de opciones alternativas, tales como:
 - Fabricar el producto completo o bien comprar partes definidas o subconjuntos.
 - Mecanizar o automatizar determinados procesos o no.
 - Eliminar un producto o servicio, una zona de ventas, entre otros.
 - Determinar el programa óptimo (de aprovisionamiento y de fabricación, fundamentalmente).
- La Contabilidad de Gestión se orienta, por lo tanto, a apoyar la toma de decisiones por los órganos internos, en un horizonte temporal del corto plazo (decisiones tácticas y operativas) y al control de gestión.

Contabilidad de Dirección Estratégica

- La Contabilidad de Dirección Estratégica surge en la década de los ochenta como un nuevo paradigma contable que tiene por objeto ayudar al empresario a obtener ventajas competitivas para la organización, basándose en el análisis e interpretación de la información interna y externa de la empresa.

- Los informes que procesa, analiza e interpreta la Contabilidad de Dirección Estratégica proceden de dos ámbitos diferentes, pero muy interrelacionados:
 - Informes procedentes del entorno (financiero y no financiero).
 - Informes derivados de la propia organización:
 - Informes financieros (Contabilidad Financiera y Contabilidad de Gestión).
 - Informes no financieros (cuantitativos y cualitativos).
- Todos estos informes son analizados e interpretados por la Contabilidad de Dirección Estratégica a fin de obtener información estratégica suficiente, relevante y oportuna que comunica a la alta dirección para apoyar la adopción de decisiones estratégicas y estructurales, de las que derivará la toma de decisiones tácticas y operativas que apoya a la Contabilidad de Gestión.
- De todo ello se deduce que la Contabilidad de Dirección Estratégica tiene un contenido pluridisciplinar que va más allá de la Contabilidad Financiera y de la Contabilidad de Gestión, de las cuales se nutre en parte, para adoptar una visión más amplia, estratégica, dinámica y flexible que permita a la empresa adaptarse continuamente al entorno, obtener ventajas competitivas sostenidas y asegurar la viabilidad y supervivencia de la organización.
- La Contabilidad de Dirección Estratégica interviene en los tres procesos básicos de la alta dirección:

1. Diagnóstico permanente y evolutivo de la organización:

- 1.1. Análisis del ámbito externo: determinación de las oportunidades y amenazas que presenta el entorno en cada momento.
- 1.2. Análisis interno: identificación de las fuerzas y debilidades de la empresa en cada uno de los segmentos de actividad.
- 1.3. Determinación de la posición competitiva de la organización: ventajas e inconvenientes que presenta (para apoyar la elección de estrategias).

2. Planificación estratégica: determinación de objetivos, formulación de estrategias y su desarrollo e implementación.

3. Control estratégico que asegure la obtención de ventajas competitivas, en un enfoque de mejora continua hacia la excelencia empresarial.

Desarrollo:

Conceptos y aplicaciones básicas de la Contabilidad de Costos

El propósito de este epígrafe es introducir los conceptos básicos de la Contabilidad de Costos y sus aplicaciones en el proceso de toma de decisiones.

Para empezar a estructurar el marco conceptual, comenzaremos por definir los conceptos¹ de **costo** y **gasto**:

Costo: “valor” sacrificado para establecer bienes o servicios. El sacrificio hecho se mide en dólares mediante la reducción de activos o al aumento de pasivos en el momento en que se obtienen los beneficios. En el momento de la adquisición se incurre en el coste para obtener beneficios presentes o futuros. Cuando se obtienen los beneficios, los Costos se convierten en gastos.

Gasto: se define como un coste que ha producido un beneficio y que ya está expirado. Los Costos no expirados que puedan dar beneficios futuros se clasifican como activos. Los gastos se enfrentan a los ingresos para determinar la utilidad (beneficio) o pérdida neta del período. El ingreso se define como el precio de los productos vendidos o de los servicios prestados.

Clasificación de los Costos

Con el objeto de proveer datos útiles y relevantes a la gerencia, los Costos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- a) Elementos de un producto.
- b) Relación con la producción.
- c) Relación con el volumen.
- d) Capacidad para asociar los Costos.
- e) Departamento donde se incurrieron.
- f) Áreas funcionales.
- g) Período en que se van a cargar los ingresos.
- h) Relación con la planeación, el control y la toma de decisiones.

A continuación se detalla brevemente sobre cada clasificación, profundizando en aquellos que se consideran de más valor a los efectos de los objetivos perseguidos en este epígrafe:

a) Clasificación de los Costos con relación a los elementos de un producto

Esta clasificación proporciona a la gerencia la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación del precio del producto.

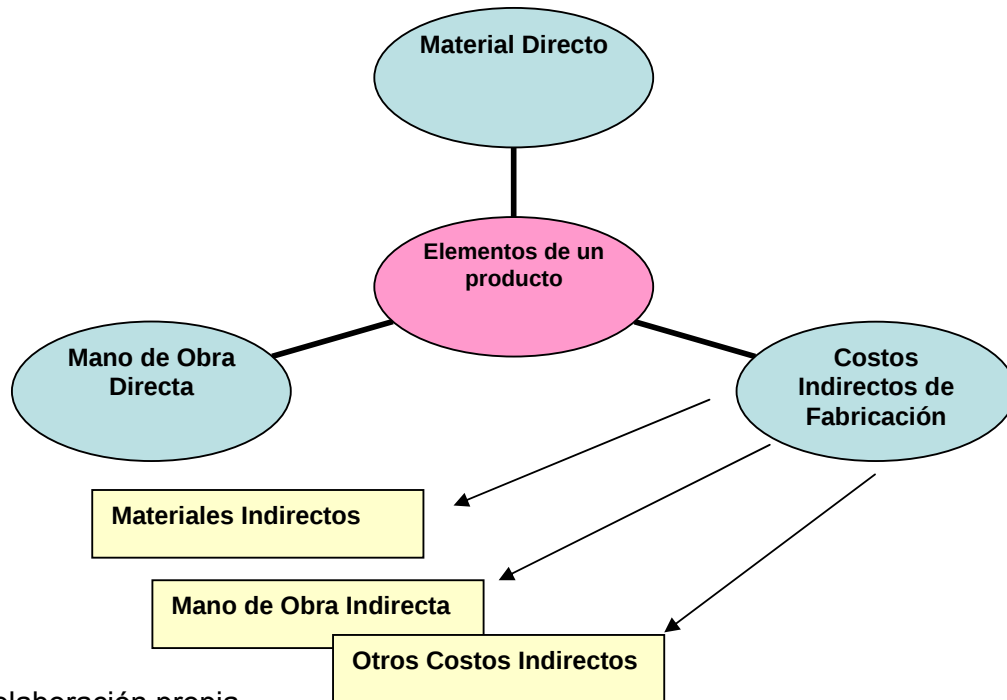
Los elementos del coste de un producto (ver **Figura 2**) son:

- **Materiales directos:** son los materiales que se pueden identificar en la producción de un artículo terminado, que se pueden asociar fácilmente con el producto; representan el principal coste de materiales en la producción de ese artículo. Un ejemplo de material directo es la madera utilizada en la fabricación de una mesa.
- **Mano de obra directa:** es toda la mano de obra directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que se puede fácilmente asociar con el producto y que representa el principal coste de mano de obra en la fabricación de ese producto. Un ejemplo de mano de obra directa es el trabajo del carpintero en la fabricación de la mesa antes mencionada.
- **Costos indirectos de fabricación:** son todos los conceptos que incluye el “pool” de Costos y que se usan para acumular los **materiales indirectos** (todos los materiales comprendidos en la fabricación de un producto diferentes a los materiales directos), la **mano de obra indirecta** (toda mano de obra involucrada en la fabricación de un producto, que no se considera mano de obra directa) y todos los **otros Costos indirectos de manufactura** (arrendamientos, energía, depreciación de activos fijos tangibles, entre otros). Tales conceptos se incluyen en

¹ Polimeni, Ralph S.; Fabozzi, Frank J. y Adelberg, Arthur H. “Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales”. p. 10. Segunda edición (1990). Editorial McGraw-Hill.

los Costos indirectos de fabricación porque no se los puede identificar directamente con los productos específicos.

Figura 2. Elementos de un producto



Fuente: elaboración propia.

A manera de ejemplo, se clasifican diversos elementos del coste en: materiales directos, mano de obra directa o Costos indirectos de fabricación.

- a) Salario del supervisor de producción.
- b) Salario del contador de coste.
- c) Seguro de incendio del edificio de fábrica.
- d) Sueldo del operador de máquinas.
- e) Empaque del producto.
- f) Materias primas para la mezcla del producto.

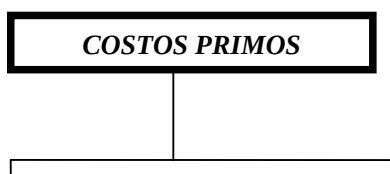
Solución:

- a) Coste indirecto de fabricación
- b) Coste indirecto de fabricación
- c) Coste indirecto de fabricación
- d) Mano de obra directa
- e) Materiales directos
- f) Materiales directos

b) Clasificación de los Costos con relación a la producción

Las dos categorías que se basan en su relación con la producción son: **Costos primos** y **Costos de conversión**, tal como se puede apreciar en la **Figura 3**.

FIGURA 3. Clasificación de los Costos con relación a la producción



Fuente: Polimeni, R. ; Fabozzi, F. y Adelberg, A. (1990)

Los **Costos primos** son la sumatoria de los materiales directos y la mano de obra directa y están directamente relacionados con la producción.

Los **Costos de conversión** son los Costos relacionados con la transformación de los materiales directos en productos terminados. Están conformados por la mano de obra directa y los Costos indirectos de fabricación.

Como se puede apreciar, la mano de obra directa está incluida en ambas categorías, lo cual no implica una doble contabilización porque esta clasificación se utiliza para propósitos de planeación y control y no de acumulación de Costos.

Caso 1:

A manera de ejemplo, se calculan los Costos primos (a), Costos de conversión (b) y Costos del producto (c), a partir de la siguiente información:

- Materiales Directo (MD).....\$ 25 000
 - Materiales Indirectos (MI)..... 5 000
 - Mano de Obra Directa (MOD)..... 30 000
 - Mano de Obra Indirecta (MOI)..... 4 500
 - Costos Indirectos de Fabricación (CIF) 15 000
- (Excluye Materiales Indirectos y Mano de Obra Indirecta)

Solución:

Costos Indirectos de Fabricación = Material Indirecto (MI) + Mano de Obra Indirecta (MOI) + Otros Costos Indirectos (OCI)

Costos Indirectos de Fabricación = \$ 5 000 + \$ 4 500 + \$ 15 000

Costos Indirectos de Fabricación = \$ 24 500

Costos primos = MD + MOD

Costos primos = \$ 25 000 + \$ 30 000

Costos primos = \$ 55 000

Costos de conversión = MOD + Costos Indirectos de Fabricación

Costos de conversión = \$ 30 000 + \$ 24 500

Costos de conversión = \$ 54 500

C) Coste del producto = MD + MOD + Costos Indirectos de Producción

Coste del producto = \$ 25 000 + \$ 30 000 + \$ 24 500

Coste del producto = \$ 79 500

Caso 2:

Una compañía manufacturera fabrica carteras. Se dispone de la siguiente información de Costos correspondientes al período terminado en diciembre 31 de 2005:

- Materiales enviados a la producción: \$ 82 000, de los cuales \$ 78 000 se consideran Materiales Directos (MD).
- Costos de Mano de Obra Directa (MOD) del período: \$ 71 500, de los cuales \$ 12 000 corresponden a Mano de Obra Indirecta (MOI).
- Otros Costos Indirectos de Fabricación (OCI) por depreciación de la planta: \$ 50 000.
- Gasto de ventas generales y de administración: \$ 62 700.
- Unidades terminadas durante el período: 18 000 unidades.

Calcule lo siguiente:

- Los Costos primos
- Los Costos de conversión
- Los Costos del producto

Solución:

$$\text{MOD} = \text{MO total} - \text{MOI}$$

$$\text{MOD} = \$ 71\,500 - \$ 12\,000 = \underline{\$ 59\,500}$$

$$\text{CIF} = \text{M.Ind} + \text{MOI} + \text{C.Ind}$$

$$= (\text{M.total} - \text{MD}) + \text{MOI} + \text{OCI}$$

$$= (\$ 82\,000 - \$ 78\,000) + \$ 12\,000 + \$ 50\,000 = \underline{\$ 66\,000}$$

$$\begin{aligned} \text{a) Costos primos} &= \text{MD} + \text{MOD} \\ &= \$ 78\,000 + \$ 59\,500 \\ &= \underline{\$ 137\,500} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Costos de conversión} &= \text{MOD} + \text{CIF} \\ &= \$ 59\,500 + \$ 66\,000 \\ &= \underline{\$ 125\,500} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Costos del producto} &= \text{MD} + \text{MOD} + \text{CIF} \\ &= \$ 78\,000 + \$ 59\,500 + \$ 66\,000 \\ &= \underline{\$ 203\,500} \end{aligned}$$

c) Clasificación de los Costos con relación al volumen

Los Costos varían ante los cambios en el volumen de producción. La comprensión de su comportamiento es vital para casi todos los aspectos de costeo de productos, evaluación del desempeño y toma gerencial de decisiones.

Según esta clasificación, los Costos se dividen en: Costos fijos, Costos variables y Costos semivariables. La diferenciación se hace considerando su variabilidad con relación al volumen de ventas.

La clasificación es posible bajo los supuestos siguientes:

1. La capacidad instalada es constante para el período que se analiza o se conocen los cambios en la capacidad.
2. Precios fijos.
3. Se conoce la política de dirección en cuanto al mantenimiento y a la organización adoptada.
4. Se conoce el estado de la tecnología.

Cuando las condiciones asumidas cambian, la clasificación de los Costos debe ser revisada.

La esencia de esta clasificación radica en que los Costos reaccionan “solamente” a cambios en el volumen y el resto de los factores se mantienen constantes, es decir, no afectan los Costos.

Costos Fijos: son los Costos implicados por el simple hecho de estar en el negocio. Estos Costos están equilibrados aún si no se produce nada, no cambian de acuerdo con los cambios en el volumen de ventas, sino que permanecen constantes o fijos dentro de una gama bastante limitada del volumen de ventas.

Ejemplos de Costos fijos:

- Salario del personal administrativo.
- Gastos materiales de oficinas
- Depreciación de activos fijos tangibles

Costos Variables: son aquellos que varían en proporción directa con los volúmenes de ventas.

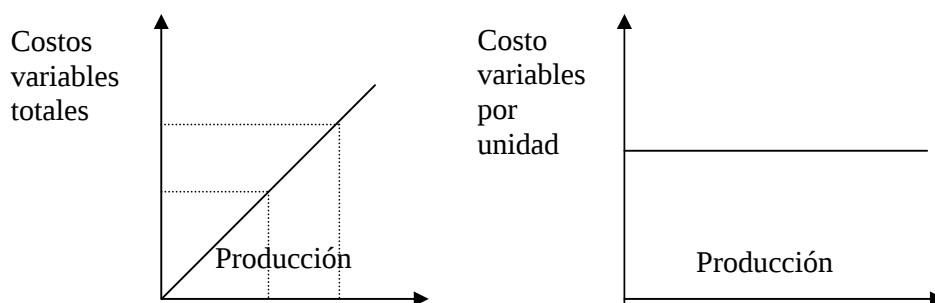
Un ejemplo de Costos variables son los Costos de alimentos y bebidas en un hotel, que aumentan proporcionalmente con el volumen de ventas.

Entre las principales características de los Costos variables se pueden mencionar las siguientes:

- La política que tenga la dirección empresarial puede repercutir directa o indirectamente en estos Costos, que son muy sensibles a determinadas decisiones.
- Varían más como consecuencia de la actividad productiva o de prestación de servicios (del que son consecuencia), que como consecuencia del transcurso del tiempo.
- Pueden controlarse a corto plazo.
- La base de su variabilidad en la unidad de medida que se seleccione.

Los Costos variables se pueden subdividir en: proporcionales, progresivos, regresivos y a saltos. De acuerdo con este enfoque² los **Costos variables proporcionales** varían en la misma dirección (proporcionalmente) que los niveles productivos y tienen idéntico valor unitario para cualquier nivel. Un ejemplo típico son los Costos de materias primas, que se comportan unitariamente de forma fija y varían en su total. Su representación gráfica se muestra en la Figura 4

Figura 4. Representación gráfica de los Costos variables proporcionales



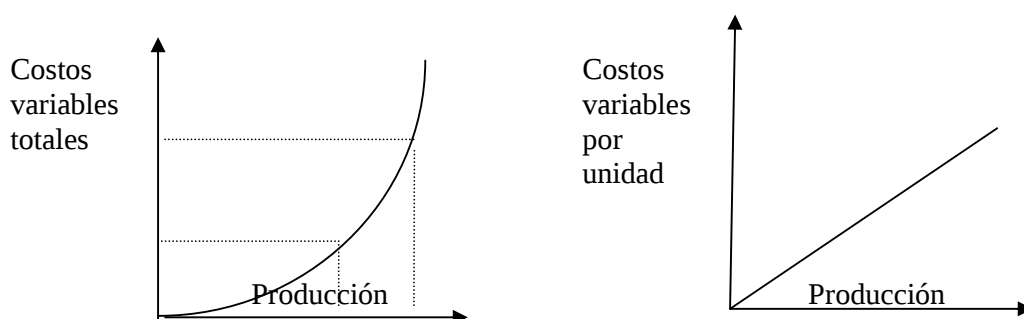
Fuente: Vega, Vladimir (1998).

² Referenciado por Vega Falcón, Vladimir. "Herramientas económico-financieras para la toma de decisiones gerenciales". Tesis doctoral. 1998.

Así mismo, los **Costos variables progresivos** van incrementándose en la misma medida en que se incrementa la producción o prestación de servicios, pero la variabilidad es mayor que proporcional respecto al nivel de actividad, aumentando su valor unitario con el volumen productivo. Un ejemplo de ellos lo constituyen los salarios pagados por horas extras, así como los materiales incorporados cuando hay unidades añadidas dentro de un sistema de Costos por procesos. Gráficamente se muestran en la Figura 5:

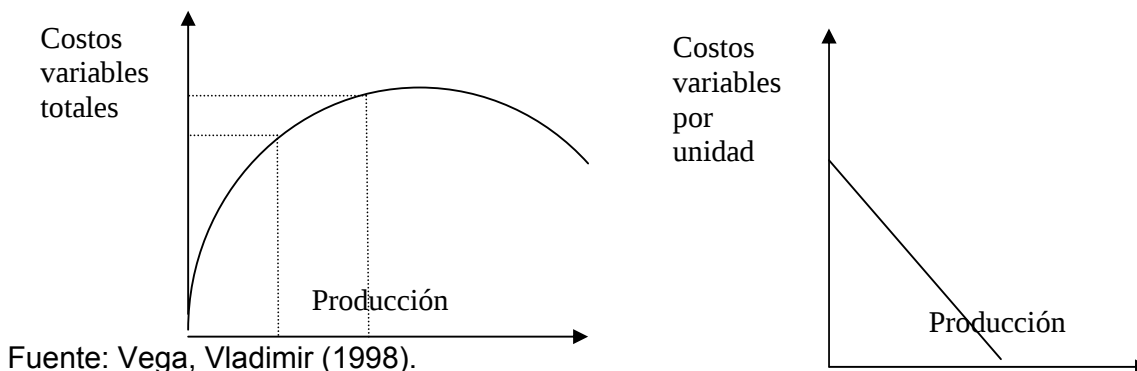
Por otra parte, los **Costos variables regresivos** se comportan de forma opuesta a los progresivos, o sea, la variabilidad es menor que proporcional al volumen de producción (al aumentar la producción se reducen en su expresión unitaria). Los gastos de energía eléctrica con tarifas decrecientes constituyen un ejemplo típico. Su representación gráfica se muestra en la Figura 6:

Figura 5. Representación gráfica de los Costos variables progresivos



Fuente: Vega, Vladimir (1998).

Figura 6. Representación gráfica de los Costos variables regresivos



Fuente: Vega, Vladimir (1998).

Finalmente, los **Costos variables a saltos** son aquellos que se producen por la necesidad de aumentar los medios de producción en forma discreta, lo que implica una discontinuidad en la función de Costos. Su variabilidad se desarrolla dentro de unos intervalos, produciéndose una función a saltos. El gasto de mano de obra de un supervisor de calidad en la producción es un ejemplo representativo.

Costos Semivariables: contienen un elemento fijo y otro variable. Estos sufren variaciones en relación con el volumen de ventas, pero no lo hacen en proporción directa. Un ejemplo de ellos son los gastos de energía eléctrica.

Estas clasificaciones facilitan la comprensión y cálculo del Punto de Equilibrio, aspecto que se abordará más adelante. A su vez, es importante enfatizar que en el proceso de toma de decisiones el análisis del comportamiento de los Costos conduce a decisiones más correctas.

En tal sentido, los Costos semivariantes se pueden descomponer en Costos variables y fijos y por ello es necesario utilizar métodos de linealización que faciliten determinar las porciones variable y fija. Los métodos más conocidos son los siguientes:

Método de Clasificación Contable: a través de un cuidadoso examen del coste se determina hacia donde tiende el mismo, es decir, si es mayoritariamente un coste fijo, o por el contrario, es mayoritariamente variable.

Método Estimado: en este método la relación existente entre el coste y el nivel de actividad es discutida con expertos en la materia, y ellos dictan sus conclusiones al respecto.

Método Estadístico: se basan en análisis estadísticos de series históricas utilizando técnicas de correlación que aíslan al componente de coste fijo del coste mixto, sin embargo, la existencia de correlación entre el coste y el volumen no significa necesariamente una relación causa y efecto. Las decisiones administrativas pueden dictar políticas sobre elementos del coste, haciéndolo variar directamente con relación al volumen, sin que exista de hecho una relación que indique que el volumen cambia los Costos, como por ejemplo, el caso de los presupuestos publicitarios que puede considerarse fijo o variable según la política tomada en su tratamiento.

Entre los métodos estadísticos utilizados para dichos fines se destacan los siguientes:

- **Método de los puntos seleccionados o método de la gráfica de dispersión:** es poco preciso, por cuanto se apoya en aproximaciones visuales de la dispersión de los puntos ubicados en un gráfico.
- **Método de High-Low o método de los puntos altos y bajos:** se apoya de forma absoluta en los valores extremos de la base seleccionada, lo cual puede distorsionar los cálculos. Es fácil de aplicar, pero de poco rigor científico.
- **Método de los Mínimos Cuadrados:** es el más complejo de aplicar, pero el de mayor rigor científico.

Caso 3:

Para ilustrar sobre estos métodos, se desarrollará el siguiente caso:

La Empresa “Mediterránea” desea descomponer en fijos y variables sus Costos de reparación y mantenimiento (contratado con terceros), para lo cual se apoya en los datos de las horas de mano de obra directa. Cuenta con la siguiente información.

Meses	Horas de mano de obra directa (HMOD)	Costos de reparación y mantenimiento (\$)
Enero	7 000	\$ 820,00
Febrero	6 000	765,00
Marzo	6 500	775,00
Abril	7 500	750,00
Mayo	7 000	675,00
Junio	6 000	600,00
Julio	5 500	600,00
Agosto	5 000	535,00
Septiembre	5 000	640,00
Octubre	4 500	640,00

Noviembre	4 000	525,00
Diciembre	8 000	835,00
Total	72 000	\$ 8 160,00

Se pide:

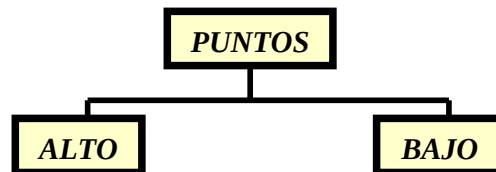
Efectúe la separación de este coste mixto en sus partes fijas y variables, utilizando el método de los puntos altos y bajo y el método de los Mínimos Cuadrados.

Solución:

- **Métodos de los puntos altos y bajos:**

ACTIVIDAD	HMOD	COSTOS	MESES
Punto Alto	8 000	\$ 835	Diciembre
Punto Bajo	4 000	\$ 525	Noviembre
Diferencias	4 000	\$ 310	

Factor de variabilidad = $\$310 / 4000 = \$ 0.0775$ por HMOD



Coste Total	\$ 835	\$525
Coste variable (\$0.0775 por HMOD)	<u>\$ 620</u>	<u>\$ 310</u>
Coste Fijo	<u>\$ 215</u>	<u>\$ 215</u>

- **Métodos de los Mínimos Cuadros:**

(1) Meses	(2) HMOD	(3) Diferencia con el promedio de 6000 HMOD	(4) Costos de reparación y mantenimiento	(5) Diferencia con el promedio de coste y de \$ 680	(6) Cuadrado de la columna 3	(7) Columna 3 por la Columna 5
Ene..	7 000	1 000	\$ 820	\$ 140	1 000 000	140 000
Feb.	6 000	-	765	\$ 85	-	-
Mar.	6 500	500	775	\$ 95	250 000	47 500
Abr.	7 500	1 500	750	\$ 70	2 250 000	105 000
May.	7 000	1 000	675	(5)	1 000 000	(5 000)
Jun.	6 000	-	600	(80)	-	-
Jul.	5 500	(500)	600	(80)	250 000	40 000
Ago.	5 000	(1 000)	535	(145)	1 000 000	145 000
Sep.	5 000	(1 000)	640	(40)	1 000 000	40 000
Oct.	4 500	(1 500)	640	(40)	2 250 000	60 000
Nov.	4 000	(2 000)	525	(155)	4 000 000	310 000
Dic.	8 000	2 000	835	\$ 155	4 000 000	310 000
Total	72 000	-	\$ 8 160	-	17 000 000	1 192 500

$$\begin{aligned}\text{Factor de variabilidad} &= \text{Columna 7/Columna 6} \\ &= 1\,192\,500/17\,000\,000 \\ &= \underline{\underline{\$ 0.0701 \text{ /HMOD}}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Coste Fijo} &= \text{Coste Promedio} - (\text{Coste variable por promedio mensual de hora}) \\ &= \$ 680 - (0.071 \$/\text{HMOD por } 6000 \text{ HMOD}) \\ &= \$ 680 - \$ 421 = \underline{\underline{\$ 259}}\end{aligned}$$

Capacidad para asociar los Costos.

Un coste se puede considerar directo o indirecto, dependiendo de la capacidad de la gerencia para asociarlos a las órdenes específicas, departamentos, territorios de ventas, entre otros conceptos.

Costos directos: son los Costos que la gerencia es capaz de identificar con los artículos o áreas específicas. Los Costos de los materiales directos y la mano de obra directa correspondientes a un producto específico constituyen ejemplos de Costos directos.

Costos indirectos: Son los Costos comunes a muchos artículos y por lo tanto no son directamente identificable con ningún artículo o área en particular. Los Costos indirectos se cargan por lo general a los artículos o áreas utilizando técnicas o métodos de asignación.

Métodos para la asignación de Costos indirectos

Cuando existen relaciones entre los departamentos de servicios y los departamentos de producción, los Costos de un departamento de servicio tienen que trasladarse de manera racional hacia los departamentos de Costos. Esta operación se realiza siguiendo determinados métodos. A continuación se detallan los más conocidos y más adelante se dan ejemplos con una aplicación específica:

a) Método de asignación directa:

Es el más utilizado por su sencillez. Traslada los Costos de los departamentos de servicios hacia los departamentos de producción, sin tomar en cuenta las relaciones de atención que también pueden darse entre los distintos departamentos de servicio.

Se sobreentiende que el traslado de los Costos de los centros de servicios a los centros de producción se hace según un criterio de asignación razonable. La base para la asignación generalmente de acuerdo con la naturaleza del servicio prestado.

b) Método escalonado:

Este método reconoce, aunque de manera limitada, los servicios que los departamentos de servicios prestan a los otros departamentos de servicios y es más preciso que el método de asignación directa.

Se asigna primero los Costos del departamento de servicios que proporciona servicios al mayor número de departamentos y esta progresión continúa hasta que todos los Costos de los departamentos de servicios hayan sido asignados a los departamentos de producción. El departamento cuyos Costos hayan sido asignados, no recibirán asignación alguna de otros departamentos.

c) Método recíproco o algebraico:

Este método considera en forma explícita los servicios mutuos proporcionados entre los departamentos de servicios, de tal modo que establece un sistema de ecuaciones entre los Costos de los centros de servicios considerando que ellos son los que se tenían más una proporción, predefinida con alguna asignación, de los centros de servicios. La solución de este sistema de ecuaciones permite conocer los Costos finales de cada centro de servicio, los mismos que se reparten de acuerdo a la asignación que se haya visto conveniente, a los centros de producción.

Es el método más preciso, ya que considera los servicios recíprocos entre los departamentos de servicios.

Cuando el número de departamentos es grande, se requiere varias ecuaciones y el uso de un ordenador (PC) facilita los cálculos.

A continuación se desarrolla un ejercicio, con vistas a mostrar un caso práctico de aplicación de los métodos antes mencionados.

Caso 4:

La empresa "A" quiere decidir cuál es el método adecuado para distribuir sus Costos indirectos, por lo que le pide a Ud. que arribe a conclusiones al respecto partiendo de la siguiente información.

Departamentos de Servicios:

DEPARTAMENTOS	COSTOS ACUMULADO (\$)	BASE DE PRORRATEO
Departamento X (Mantenimiento de edificios y terrenos)	10 000	Pies cuadrado (P^2)
Departamento Y (Mantenimiento general de la fábrica)	7 500	Horas de Mano de Obra Total (HMOT)

Departamento de Producción:

DEPARTAMENTOS	COSTOS DIRECTOS (\$)
Departamento A (Maquinaria)	36 500
Departamento B (Ensamblaje)	44 600

Información Adicional:

DEPARTAMENTOS	HORAS DE MANO DE OBRA DIRECTA (HMOD)	PIES CUADRADO (P^2)	HORAS DE MANO DE OBRA TOTAL (HMOT)
X	-	700	1 000
Y	-	500	700
A	1 800	1 000	2 800
B	950	3 000	1 200
Total	2 750	5 200	5 700

SOLUCIÓN:

Aplicación de los tres métodos:

Método de asignación directa

Cálculos:

i → Departamento emisor

j → Departamento receptor

Tasa de asignación (ta) = Coste Total (i) / (Σ Base de prorrateo (j))

Coste asignado a (j) = Tasa de asignación (ta) x Base de prorrateo (j)

Mantenimiento de edificios y terrenos (Departamento X)

Tasa de asignación (Mtto. edificios y terrenos) = \$ 10 000 / 4 000 P^2 = 2.50 \$/ P^2

Coste asignado (Mtto. edificios y terrenos) a (Dpto. A) = 1 000 P^2 x 2.50 \$/ P^2 = **\$ 2 500**

Coste asignado (Mtto de edificios y terrenos) a (Dpto. B) = 3 000 P^2 x 2.50 \$/ P^2 = **\$ 7 500**

Total asignado = **\$ 10 000**

Administración general de fábrica (Departamento Y)

Tasa de asignación (Admón. general fábrica) = \$ 7 500 / 4 000 HMOT = 1.875 \$/HMOT

Coste asignado (Admón. general fábrica) a (Dpto. A) = 2 800 HMOT x 1.875 \$/HMOT

= \$ 5 250

Coste asignado (Admón. general fábrica) a (Dpto A) = 12 000 HMOT x 1.875 \$/HMOT

= **\$ 2 250**

Total asignado= **\$ 7 500**

Asignación de Costos:

Concepto	Departamento X	Departamento Y	Departamento A	Departamento B	Total
Coste total	\$ 10 000	\$ 7 500	\$ 36 500	\$ 44 600	\$ 98 600
X a (A, B)	10 000	-	2 500	7 500	-
Y a (A, B)	-	7 500	5 250	2 250	-
Saldo Final	0	0	\$ 44 250	\$ 54 350	\$ 98 600

Método escalonado

Se consideran las relaciones que existen entre los departamentos de servicios.

El orden de asignación de Costos desde los departamentos de servicios a los productivos es el siguiente:

1. Los departamentos que brinden servicios a un mayor número de departamentos.
2. Los departamentos de mayor coste acumulado.

Cálculos:

$i \longrightarrow$ Departamento emisor

$j \longrightarrow$ Departamento receptor

Tasa de asignación (ta) = Coste Total (i) / $\sum$ Base de prorrateo (j)

Coste asignado a (j) = Tasa de asignación (ta) x Base de prorrateo (j)

Mantenimiento de edificios y terrenos (Departamento X)

Tasa de asignación (Mtto. edificios y terrenos) = \$ 10 000 / 4 500 P² = 2,2222 \$/P²

Donde: 45 000 P² = 1 000 P² (Departamento A) + 3 000 P² (Departamento B) + 500 P² (Departamento Y)

Coste asignado (Mtto. edificios y terrenos) a (Dpto. Y) = 500 P² x 2,2222 \$/P² = **\$ 1 111**

Coste asignado (Mtto. edificios y terrenos) a (Dpto. A) = 1 000 P² x 2,2222 \$/P² = **\$ 2 222**

Coste Asignado (Mtto. edif. y terrenos) a (Dpto. B) = 3 000 P² x 2,2222 \$/P² = **\$ 6 667**

Total asignado = **\$10 000**

Administración general de fábrica (Departamento Y)

Tasa de asignación (Admón. general fábrica) = \$ 8 611 / 4000 HMOT = 2 1527 \$/HMOT

Donde: \$8 611 = \$7 500 (coste directo del Dpto. Y) + \$ 1 111 (Coste recibido por el Dpto. Y y del Dpto. X)

Coste asignado (Admón. general fábrica) a (Dpto. A) = 2 800 HMOT x 2.1527 \$/HMOT = **\$6 028**

Coste asignado (Admón. general fábrica) a (Dpto. B) = 1 200 HMOT x 2. 1527 \$/HMOT = **\$ 2 583**

Total Asignado = **\$8 611**

Asignación de Costos:

Concepto	Dpto. X	Dpto. Y	Dpto. A	Dpto. B	Total
Coste total	\$10 000	\$ 7 500	\$ 36 500	\$ 44 600	\$ 98 600
X a (Y, A, B)	(10 000)	1 111	2 222	6 667	-

Subtotal	0	\$ 8 611	\$ 38 722	\$ 51 267	\$ 98 600
Y a (A, B)	-	(8 611)	\$ 6 028	\$ 2 583	-
Saldo Final	0	0	\$ 44 750	\$ 53 850	\$ 98 600

Método recíproco o algebraico

Se consideran las relaciones que existen entre los departamentos de servicios.

No se escoge un orden, se asignan de un departamento a otro hasta llegar a cero.

Cálculos:

i → Departamento del emisor

j → Departamento del receptor

Peso específico de los departamentos receptores (j) = Costos dptos. (j) / (Σ Costos de los dptos. receptores (j))

Sistema de ecuaciones:

Para el caso de los departamentos X y Y:

Nuevo valor de X = Coste de X + (Peso específico de Y x Coste de Y)

Nuevo valor de Y = Coste de Y + (Peso específico de X x Coste de X)

Coste asignado de X a (j) = Peso específico de (j) x nuevo Valor de X

Coste asignado (tc) de Y a (j) = Peso específico de (j) x nuevo Valor de Y

Peso específico de los departamentos:

Departamentos	DEPARTAMENTO X	DEPARTAMENTO Y
X	-	0.20
Y	0.10	-
A	0.40	0.60
B	0.50	0.20
	1.00	1.00

Nuevo valor de Dpto. X = \$10 000 + (0.20 x Coste de Y)

Nuevo Valor de Dpto. Y = \$ 7 500 + (0.10 x Coste de X)

Resolviendo:

Y = \$ 7 500 + 0.10 x (410 000 + 0.20 Y)

Y = \$ 7500 + \$ 1 000 + 0.02 Y

Y - 0.02 Y = \$ 8 500

0.98 Y = \$ 8 500

Y = \$ 8 673

X = \$10 000 + 0.20 Y

X = \$10 000 + 0.20 (\$8 673)

X = \$ 11 735

Mantenimiento de edificios y terrenos (Departamento X)

Coste asignado (Mtto. edificios y terrenos) a (Dpto. Y) = 0.10 x \$11 735 = **\$ 1 173**

Coste asignado (Mtto. edificios y terrenos) a (Dpto. A) = 0.40 x \$11 735 = **\$ 4 694**

Coste asignado (Mtto. edificios y terrenos) a (Dpto. B) = 0.50 x \$ 11 735 = **\$ 5 868**

Total asignado = **\$11 735**

Administración general de fábrica (Departamento Y)

Coste asignado (Mtto. edificio y terreno) a (Dpto. X) = 0.20 x \$ 8 673 = **\$ 1 735**

Coste asignado (Mtto. edificio y terreno) a (Dpto. A) = 0.60 x \$ 8 673 = **\$ 5 203**

Coste asignado (Mtto. edificio y terreno.) a (Dpto. B) = 0.20 x \$ 8 673 = **\$ 1 735**

Total asignado = **\$ 8 673**

Asignación de Costos:

Concepto	Dpto. X	Dpto. Y	Dpto. A	Dpto. B	Total
----------	---------	---------	---------	---------	-------

Coste Total	\$ 10 000	\$ 7 500	\$ 36 500	\$ 44 600	\$ 98 600
X a (A, B y Y)	(11 735)	1 173	4 694	5 868	-
Y a (A, B y X)	1 735	(8 673)	5 203	1 735	-
Saldo Final	0	0	\$ 46 397	\$ 52 203	\$ 98 600

Tabla Resumen:

Métodos	Departamento A	Departamento B	Total
Asignación directo	\$ 44 250	\$ 54 350	\$ 98 600
Escalonado	\$ 44 750	\$ 53 850	\$ 98 600
Algebraico	\$ 46 397	\$ 52 203	\$ 98 600

Como se puede apreciar en la tabla resumen, el importe total de los Costos es el mismo en cada método, pues lo único que varía es la asignación específica que se le hace a cada departamento.

e) Departamento donde se incurrieron.

Un departamento es la principal división funcional de una empresa. El costeo por departamentos ayuda a la gerencia en el control de los Costos indirectos de fabricación y a medir el ingreso.

f) Áreas funcionales.

Los Costos clasificados por funciones se acumulan de acuerdo con la actividad realizada. Por ejemplo, todos los Costos de una organización manufacturera pueden dividirse en Costos de manufactura, de mercadeo, administrativos y financieros; y así se definen:

- **Costos de manufactura:** se relacionan con la producción de un artículo. Los Costos de manufactura son la suma de los materiales directos, mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación.
- **Costos de mercadeo:** se incurren en la venta de un producto o servicio.
- **Costos administrativos:** se incurren en la dirección, control y operación de una empresa e incluyen el pago de salarios a la gerencia y al personal de oficina.
- **Costos financieros:** se relacionan con la obtención de fondos para la operación de la empresa. Incluyen el coste de los intereses que la empresa debe pagar por los préstamos, así como los Costos de otorgar créditos a los clientes.

g) Período en que se van a cargar los ingresos.

Los Costos pueden también clasificarse sobre la base de cuándo se les va a cargar contra los ingresos. Algunos Costos se registran primero como activos (desembolsos de capital) y luego se causan (se cargan contra un gasto) a medida que se los usa o expiran. Otros Costos se registran inicialmente como gastos (gastos de operación). La clasificación de los Costos en categorías con respecto a los períodos que ellos benefician, ayuda a la gerencia en la medición del ingreso y en la preparación de estados financieros, siendo básica para la asociación de los gastos con los ingresos en el período adecuado.

Las dos categorías utilizadas son:

- **Coste del producto:** son los Costos directa e indirectamente identificables con el producto. Son los materiales directos, mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación. Estos Costos no proveen ningún beneficio hasta tanto el producto se venda y por lo tanto se inventarían hasta la terminación del producto. Cuando se venden los productos, los Costos totales de los mismos se registran como un gasto. A este gasto se le denomina coste de los artículos vendidos. El coste de los artículos vendidos se enfrenta con los ingresos del período en el cual se vendieron los productos.

- **Costos del período:** son los Costos que no están directa ni indirectamente relacionados con el producto y que por lo tanto no se inventarían. Los Costos del período se cancelan inmediatamente, dado que no se puede determinar ninguna relación entre el coste y el ingreso.

h) Relación con la planeación, el control y la toma de decisiones.

Entre los Costos que ayudan a la administración en la planeación, el control y toma de decisiones, se encuentran los siguientes:

- **Costos estándar y Costos predeterminados:** los Costos estándar son aquellos en que debería incurrirse en un proceso particular de producción bajo condiciones normales. La gerencia utiliza los Costos estándar y los presupuestos (expresión cuantitativa de los objetivos) para planear, primero, las operaciones futuras y luego para controlar el desempeño real a través del análisis de variaciones.
- **Costos controlables y no controlables:** los Costos controlables son aquellos sobre los cuales pueden ejercer influencia directa los gerentes durante un determinado período de tiempo; mientras que los Costos no controlables son aquellos Costos que no están directamente administrados por un determinado nivel de la autoridad gerencial.
- **Costos relevantes y Costos irrelevantes:** los Costos relevantes son Costos futuros esperados que difieren entre cursos alternos de acción y que se pueden eliminar si se cambia o suspende alguna actividad económica. La relevancia no es un atributo de un coste en particular, un mismo coste puede ser relevante en una circunstancia e irrelevante en otra.
- **Costos diferenciales:** un coste diferencial es la diferencia entre los Costos de cursos alternos de acción sobre la base de artículo por artículo. Si el coste aumenta de una alternativa a otra, se denomina coste incremental; y si el coste disminuye de una alternativa a otra, se denomina coste decremental.
- **Costos de oportunidad:** cuando se toma una decisión para dedicarse a una alternativa, se abandonan los beneficios de las otras opciones. Los beneficios perdidos al descartar la siguiente mejor alternativa son los Costos de oportunidad de la acción escogida. Como realmente no se incurre en Costos de oportunidad, no se los registra en los libros de contabilidad. Sin embargo, ellos constituyen Costos relevantes para propósitos de toma de decisiones y se los debe tener en cuenta al evaluar una determinada alternativa propuesta.

Análisis de equilibrio y análisis de Coste-Volumen-Utilidad

El análisis de equilibrio y el análisis de coste-volumen-utilidad son herramientas que pueden proporcionar pautas a la gerencia para la toma de decisiones relacionadas con la introducción de nuevos productos, el volumen de producción, la fijación de precios a los productos y la selección de los mejores procesos de producción. Ambas herramientas tienen en cuenta la relación entre los Costos, los ingresos y las utilidades. El análisis de equilibrio indica el nivel mínimo de ventas requerido para cubrir todos los gastos. El análisis de coste-volumen-utilidad se puede usar para indicar el nivel de ventas necesario para lograr un nivel de utilidad meta.

El Punto de Equilibrio como instrumento de la gestión económica

Todo el que se dedique a la venta de productos o servicios trata de lograr un beneficio, lo cual supone que el valor que cobra a sus clientes debe ser una cantidad que cubra por exceso la totalidad de los Costos. Para asegurarse de lo anterior, es necesario que el volumen de las ventas se mantenga a un nivel suficientemente alto y que la relación entre Costos y ventas conserve una proporción adecuada, por lo que constantemente los gerentes deben tomar decisiones relacionadas con los precios de venta, los Costos

variables y los Costos fijos. Determinar exactamente los niveles de Costos y de ingresos, permite alcanzar el éxito deseable en la toma de decisiones a corto o a largo plazo, para llegar a esta determinación se hace imprescindible calcular el Punto de Equilibrio al que se llega tras el estudio de las relaciones coste-volumen-utilidad. Al Punto de Equilibrio se le conoce también como punto de empate, punto crítico, umbral de la rentabilidad o punto muerto y no es más que aquel volumen de actividad en el que los ingresos se igualan a los Costos, o sea, no hay utilidad ni pérdida. El Punto de Equilibrio es donde los ingresos producidos por las operaciones son iguales al coste de los recursos utilizados para producirlos. En este punto el negocio está equilibrado.

Al valorar la importancia del análisis del Punto de Equilibrio debe tomarse en consideración que este hace posible determinar el punto exacto en el cual las ventas cubrirán los Costos y por consiguiente, la recuperación de éstos por parte de la entidad que ha invertido.

Determinación del Punto de Equilibrio

En el proceso de cálculo del Punto de Equilibrio se parte de varios supuestos:

- 1) El comportamiento de los Costos y de los ingresos se ha determinado fundamentalmente y es recto (lineal) dentro de la fluctuación adecuada de actividad.
- 2) Los Costos pueden descomponerse en elementos fijos y variables.
- 3) Los Costos fijos permanecen constantes ante las fluctuaciones del volumen.
- 4) Los Costos variables fluctúan proporcionalmente al volumen.
- 5) Los precios de los factores del coste han de ser invariables.
- 6) Los precios de ventas han de ser invariables.
- 7) La eficiencia y la productividad han de ser invariables.
- 8) La composición de las ventas será constante.
- 9) Los ingresos y los Costos se comparan con una base común de actividad.
- 10) Todos los factores han sido establecidos sobre la base del negocio en marcha, a la luz de las situaciones previstas.
- 11) Los cambios en los inventarios iniciales y finales son insignificantes en importe.

Métodos tradicionales de cálculo:

Para llegar a la solución del cálculo del Punto de Equilibrio, existen varios métodos:

a) **Método de la ecuación:** todo estado de pérdidas y ganancias puede expresarse en forma de ecuación. Esta ecuación puede adaptarse a cualquier situación de Punto de Equilibrio o de estimación de resultados. Proporciona la forma más general y fácil de recordar al enfocar un problema de Punto de Equilibrio o de estimación de utilidades.

La ecuación en sí, es la siguiente:

$$\text{VENTAS} = \text{GASTOS VARIABLES} + \text{GASTOS FIJOS} + \text{UTILIDAD}$$

En el Punto de Equilibrio la utilidad deseada es cero, entonces se tiene:

$$U = p(x) - v(x) - F$$

Simplificando la ecuación resulta:

$$U = x(p-v) - F$$

De aquí:

$$p(x) = v(x) + F + U$$

Donde:

p: precio de venta por unidad.

x: número de unidades que han de venderse para alcanzar el Punto de Equilibrio.

v: gastos variables por unidad de producción.

F: total de gastos fijos.

U: Beneficio o utilidad

b) **Método del margen de contribución**: se denomina margen de contribución unitario de un producto a la diferencia entre su precio de venta y sus Costos variables. El margen de contribución total de un producto será el margen de contribución unitario del mismo, multiplicado por el número de unidades vendidas, y el margen de contribución total de la empresa será la suma de los márgenes de contribución totales de todos los productos que fabrique, es decir, la diferencia entre los ingresos por ventas y los Costos variables de los bienes y servicios vendidos. Expresado de una manera más sintetizada el método del margen de contribución se apoya en la diferencia entre las ventas y los gastos variables.

Este método no es más que una variante del método de la ecuación y utiliza la siguiente ecuación:

Punto de Equilibrio = Costos fijos/Margen de contribución.

El resultado quedará expresado en unidades físicas, por lo que si se quiere obtener con una expresión monetaria, se debe utilizar la siguiente ecuación:

Punto de Equilibrio = Costos fijos/Razón del margen de contribución.

Donde:

Razón del margen de contribución = $1 - \text{Costos variables/Ventas totales}$.

Esta fórmula permite dar un vistazo a las características del análisis de equilibrio. Dividiendo los Costos variables entre las ventas, se obtiene la razón de los Costos variables, es decir, el por ciento que representan los Costos variables en las ventas. Restando de uno a la razón de los Costos variables se obtiene la razón del margen de contribución indicando que se dispone de un por ciento "X" de las ventas para cubrir los Costos fijos (y para generar una utilidad), o sea, se dispone de X dólares de ventas para cubrir los Costos fijos y después lograr una utilidad. La utilidad en el Punto de Equilibrio es cero, por lo tanto, si se dividen los Costos fijos entre la razón del margen de contribución se obtiene el número de dólares del ingreso por ventas necesario para recuperar exactamente los Costos fijos.

Tanto trabajando con la ecuación del margen de contribución, como utilizando la ecuación de la razón del margen de contribución, se puede obtener el nivel de ventas necesario (expresados en unidades o en valor, según sea el caso), que garantiza obtener la utilidad deseada o presupuestada, si se adiciona en el numerador de la fórmula el importe de dicha utilidad al valor de los Costos fijos. Este cálculo es muy importante, pues normalmente un negociante no se conforma con no obtener pérdidas, sino que aspira a una utilidad deseada (que debe quedar plasmada en el presupuesto), por lo que el resultado de este cálculo le brinda una guía para cumplimentar dicho objetivo.

c) **Método gráfico**: es el método que permite visualizar con mayor facilidad el Punto de Equilibrio, que es el punto donde se interceptan la línea de las ventas totales (ingresos) con la línea de los Costos totales. Para que ello sea posible se dibuja una gráfica con escala vertical y horizontal. La escala vertical se expresa en dólares e indica los Costos fijos, los variables y los ingresos por venta y la escala horizontal que representan la base de actividad, es usada para indicar el volumen y puede expresarse en pesos, unidades,

tanto por ciento de la capacidad, horas de mano de obra directa o cualquier índice adecuado.

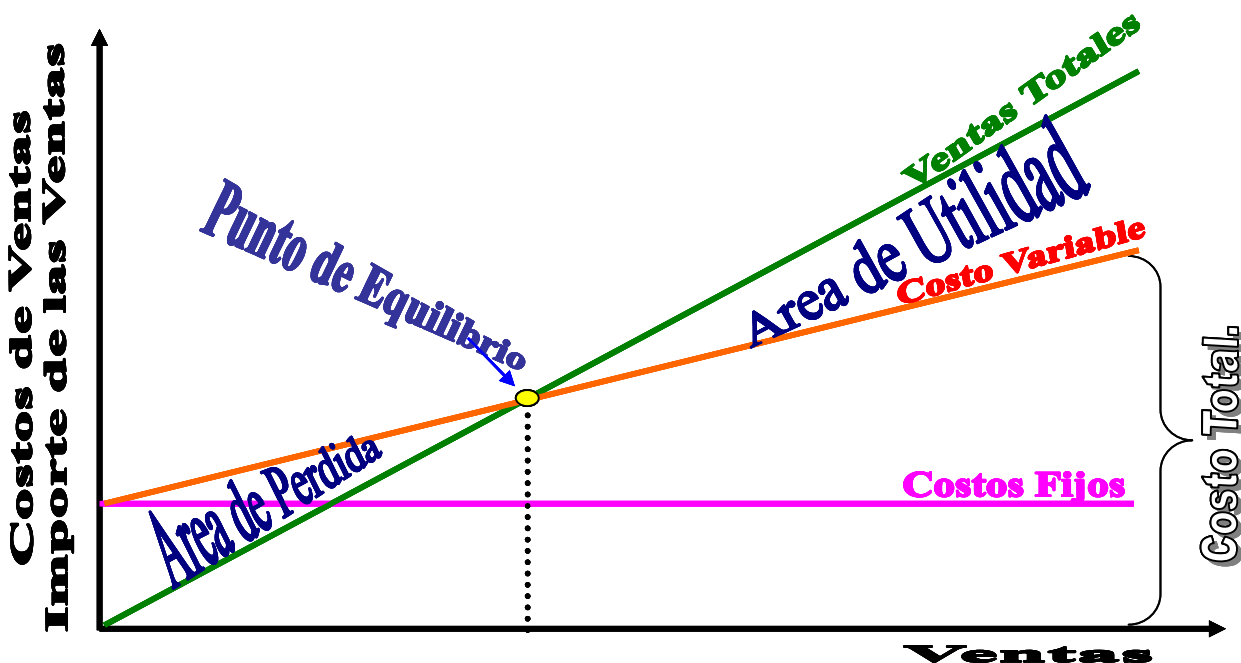
Se dibujan tres rectas: una para los Costos fijos, una para los Costos variables y otra para los ingresos por ventas. El punto de intercepción de las líneas del coste total y el ingreso es el denominado Punto de Equilibrio (ver **Figura 7**).

Esta gráfica muestra el panorama general de utilidad o pérdida para un rango amplio de actividad. La confianza que se deposita en un gráfico de Punto de Equilibrio es una consecuencia natural de la exactitud relativa de las relaciones coste-volumen-utilidad representadas.

La relación de ventas y Costos pueden considerarse válidas dentro de un rango de actividad llamado rango de aplicabilidad. El rango de aplicabilidad es usualmente un rango en el cual la empresa a tenido una experiencia creciente. Pero será improbable que persistan las mismas relaciones si el nivel de actividad se sale de los límites de este rango.

Una gráfica de Punto de Equilibrio debe ser interpretada a la luz de las limitaciones impuestas por los supuestos en que se apoya. El beneficio real de la preparación de la gráfica de Punto de Equilibrio está en el enriquecimiento de la comprensión de las interrelaciones de todos los factores que afectan las utilidades, especialmente de los patrones de comportamiento de los Costos dentro de ciertos rangos de volumen.

Figura 7. Representación gráfica del Punto de Equilibrio



Fuente: elaboración propia

Los supuestos teóricos antes mencionados facilitan la aplicación de los métodos de cálculo del Punto de Equilibrio, pero limitan la precisión y confiabilidad de un análisis para la toma de decisiones, ya que los negocios son dinámicos, no estáticos. El usuario del análisis de coste-volumen-utilidad debe poner en tela de juicio y reexaminar constantemente sus supuestos de los cambios en las condiciones de los negocios, precios, factores de coste, composición de venta, composición de Costos y otros factores parecidos. Además, el análisis del coste-volumen-utilidad no necesita adherirse rígidamente a los supuestos tradicionales de linealidad y de precios invariables, por lo que

el análisis del Punto de Equilibrio y las relaciones de coste-volumen-utilidad tienen sus limitaciones, que en esencia pueden plantearse de la siguiente forma:

- **Utilización de la forma lineal:** generalmente, ni el precio de venta por unidad ni el coste variable de la misma son independientes del nivel del volumen de ventas. En muchos casos el aumento de las ventas más allá de cierto punto se alcanza solamente rebajando el precio por unidad. Mientras aumentan las ventas, las utilidades también lo hacen, es decir, para incrementar las utilidades antes de intereses e impuestos, también deben incrementarse las ventas. Esta relación no es válida cuando se evalúa la situación utilizando funciones de ingresos y Costos no lineales.
- **Clasificación del coste:** una segunda dificultad es la complejidad para descomponer los Costos semivariantes, que son fijos dentro de cierto rango pero varían entre sí. En algunos casos puede que resulte muy difícil dividir estos Costos en componentes fijos y variables para el análisis del Punto de Equilibrio.
- **Aplicaciones a productos múltiples:** una tercera dificultad es la aplicación a operaciones que comprendan productos múltiples. Si cada producto se analiza separadamente, es difícil dividir los Costos entre ellos.
- **Características a corto plazo:** por último se tiene su característica de ser solamente a corto plazo. Se aplica normalmente a las operaciones proyectadas para un año. Si una empresa hace una erogación importante en publicidad o incurre en otros gastos mayores cuyos beneficios no se esperan que se hagan patentes en el período actual, estos gastos contribuyen a aumentar los Costos de operación del período y elevan el volumen de equilibrio. Como estos beneficios no se perciben en el período actual, puede objetarse su inclusión en el análisis del Punto de Equilibrio de ese período.

¿Qué dificultades se presentan en el cálculo del Punto de Equilibrio cuando se está en presencia de multiproductos?

Ocurre que cada producto tiene su propio margen de contribución y su razón del margen de contribución particular, por lo que se presenta la dificultad de calcular estos indicadores para la mezcla de productos.

Además, como los Costos fijos generalmente están asociados a toda la producción, o prestación de servicio, resulta difícil identificar los mismos con cada producto individual.

Muchos autores para resolver esta problemática establecen una relación entre los Costos fijos totales y el margen de contribución ponderado para la mezcla de productos. Teniendo en cuenta esto, si se analizan estos resultados, la expresión del Punto de Equilibrio está dada en unidades, por lo que para facilitar una homogeneidad en el resultado (expresión monetaria), se puede establecer una relación entre los Costos fijos totales y la ponderación de la razón del margen de contribución para la mezcla de productos.

A continuación se muestra un caso expuesto por Polimeni³:

Caso 5:

Una empresa que manufactura tres productos, X, Y, y Z, en la cual la gerencia ha determinado que la mezcla óptima de productos es: 5: 4: 1. Es decir, por cada diez

³ Polimeni, Ralph S.; Fabozzi, Frank J. y Adelberg, Arthur H. "Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales". p. 665. Segunda edición (1990). Editorial McGraw-Hill.

unidades vendidas, cinco serán el producto X, cuatro serán el producto Y y una será el producto Z. El precio de venta y el coste variable por unidad para cada producto es:

Tabla Resumen:

Producto	Precio de venta unitario	Coste variable por unidad	Margen de contribución por unidad
X	\$ 10	\$ 2	\$ 8
Y	20	6	14
Z	30	28	2

El coste fijo asociado con todos los tres productos es de \$ 4.9 millones.

El margen de contribución por unidad para la mezcla óptima de producto es el promedio ponderado del margen de contribución por unidad, correspondiente a cada producto. El promedio de cada producto se determina a través de la mezcla óptima de producto. En el ejemplo, los promedios son 50% para el producto X, 40% para el producto Y y 10% para el producto Z. El margen de contribución por unidad para la mezcla óptima de producto es (por lo tanto) **\$ 9.80**, como se muestra a continuación:

Margen de contribución para la mezcla óptima de producto = \$ 8 (0.5) + \$ 14 (0.4) + \$ 2 (0.10) = **\$ 9.80**

El Punto de Equilibrio en unidades sería de **500 000**, como se muestra a continuación:

Punto de equilibrio en unidades = Coste Fijo/Margen de contribución promedio ponderado por unidad = \$ 4 900 000/\$ 9.8 = **500 000 unidades**

Las ventajas fundamentales que se obtienen con el análisis de las relaciones coste-volumen-utilidad son las siguientes:

- Las razones del margen de contribución ayudan a la administración a decidir sobre qué productos o servicios impulsar y cuáles desestimar o simplemente tolerar sólo por los beneficios de ventas que le reportan a otros productos.
- Los márgenes de contribución pueden ser usados para valorar alternativas que surgen con respecto a reducción de precios, descuentos extraordinarios, campañas publicitarias especiales y el uso de bonificaciones o rebajas para incentivar el incremento en el volumen de ventas.
- Los márgenes de contribución son esenciales para ayudar a la administración a decidir sobre si una línea de producto debe ser descontinuada. En el corto plazo, si un producto recupera más que sus Costos variables, estará haciendo una contribución a las utilidades globales.
- Cuando se ha llegado a un acuerdo sobre las ganancias deseadas, la posibilidad de alcanzarlas puede ser fácilmente evaluada mediante el cálculo del número de unidades que deben ser vendidas para asegurar dichas ganancias. Este cálculo se hace dividiendo los Costos fijos más la utilidad deseada por el margen de contribución unitario.
- A menudo se toman decisiones en cuanto a la forma de utilizar más rentablemente un conjunto dado de recursos. El enfoque de contribución suministra los datos para una decisión apropiada porque ésta la determina el producto que pueda hacer la contribución más grande a las utilidades.

- Este enfoque es útil donde los precios de ventas están firmemente establecidos en el sector, porque constituye un problema para una empresa el determinar que tanto coste variable es permitido y que tanto volumen puede ser alcanzado.

El análisis del Punto de Equilibrio es importante en el proceso de planeación porque la relación coste-volumen-utilidad puede verse muy influenciada por la magnitud de las inversiones fijas de la empresa y los cambios en estas inversiones se establecen cuando se preparan los planes financieros. Un volumen suficiente de ventas debe ser anticipado y logrado si los Costos fijos y los variables han de ser cubiertos, de lo contrario la empresa incurriría en pérdidas. En otras palabras, si la empresa ha de evitar las pérdidas contables, sus ventas deben cubrir todos los Costos (aquellos que varían directamente con el volumen y aquellos que no cambian por ninguna modificación del mismo).

Dentro del contexto económico de una agencia de viajes, un hotel, por ejemplo, el Punto de Equilibrio pasa a ser una herramienta de gestión útil para poder determinar el nivel de ventas, a partir de los Costos hacer variantes de análisis, fijar determinados niveles de ingresos, planear la estructura de Costos adecuados y conocer el grado de estabilidad del negocio.

El Punto de Equilibrio, es donde los ingresos producidos por las operaciones son iguales al coste de los recursos utilizados para producirlo. En este punto el negocio está equilibrado y conocerlo es importante porque a partir de ahí se entra dinámicamente en el umbral de rentabilidad.

La principal utilidad del Punto de Equilibrio no consiste en conocerlo en sí, sino en el análisis que hay que hacer para llegar a él. Una empresa debe conocer las relaciones existentes entre volumen de actividad, coste y utilidad para poder planificar sus acciones correctamente. Si se conocen, no resulta de demasiada utilidad establecer el Punto de Equilibrio (a no ser como prueba o test de que se conoce), pero si no, puede ser interesante calcularlo para aprender estas relaciones, que son las realmente importantes, en el proceso.

Además, los datos de los ingresos que se emplean en los cálculos, sugieren políticas básicas de la administración definidas sobre aspectos tales como: precios de ventas, mezcla de productos, entre otros. Los datos de los Costos, encierran políticas específicas sobre diferentes conceptos: escala de salarios, número de empleados indirectos a sueldo fijo, método de depreciación, investigación y publicidad; es decir, aquellas políticas que determinan la estructura de los Costos fijos de la entidad económica. Los datos de los Costos variables sugieren políticas específicas que determinan la estructura de los Costos variables de una empresa, tales como: la calidad de las materias primas, la tecnología y las cuotas salariales para los empleados.

Si una empresa se está acercando al Punto de Equilibrio en las operaciones, o las utilidades están declinando, debe emprenderse la acción administrativa para bajar ese Punto de Equilibrio, antes de que sea alcanzado. Es importante esta distinción porque la administración debe conocer cuál es el efecto financiero de las actuales políticas, con el fin de saber, cuándo y por qué deben modificarse y cuál sería el efecto probable. Una serie de análisis de contribución y de equilibrio, bajo variados supuestos de políticas de la administración, puede ser de gran ayuda para la toma de decisiones.

El análisis del Punto de Equilibrio puede usarse para evaluar el efecto aproximado de distintas alternativas. El mismo se basa normalmente en los datos planificados y puede calificarse como un método de “regla de cálculo” que puede emplearse para desarrollar y probar, con mínimo esfuerzo, el efecto aproximado que las diversas clases de decisiones de la administración producen sobre los Costos y las utilidades.

Las relaciones coste-volumen-utilidad coadyuvan a un análisis detallado relacionado con:

- Los Costos fijos, Costos variables y Costos totales, a diferentes volúmenes.
- El potencial de utilidades y pérdidas antes y después de impuestos, a diferentes volúmenes.
- El monto de las ventas de equilibrio.

Dentro de estos análisis es necesario destacar el cálculo del margen de seguridad (relación que se establece entre las diferencias de las ventas totales y las ventas en el Punto de Equilibrio con las ventas totales), el cual permite reducir los niveles de incertidumbre que existen en estos modelos de toma de decisiones, pues este cálculo le da una medida útil a la gerencia acerca de la planeación de las utilidades, por cuanto expresa el porcentaje máximo en que las ventas esperadas pueden disminuir y aún generar utilidades. Este cálculo permite la comprensión del riesgo asociado a una mezcla de productos, o a un producto en específico.

El cálculo del margen de seguridad no es más que una herramienta del análisis de sensibilidad (técnica del “y si”), que fundamentalmente pregunta cómo cambiará un resultado si no se logra la información original pronosticada, o si una de las suposiciones originales cambia.

La representación gráfica del Punto de Equilibrio brinda la posibilidad de analizar las repercusiones de determinadas variables que en él intervienen sobre las demás, resultando así de gran valor estos análisis para la planificación y el control.

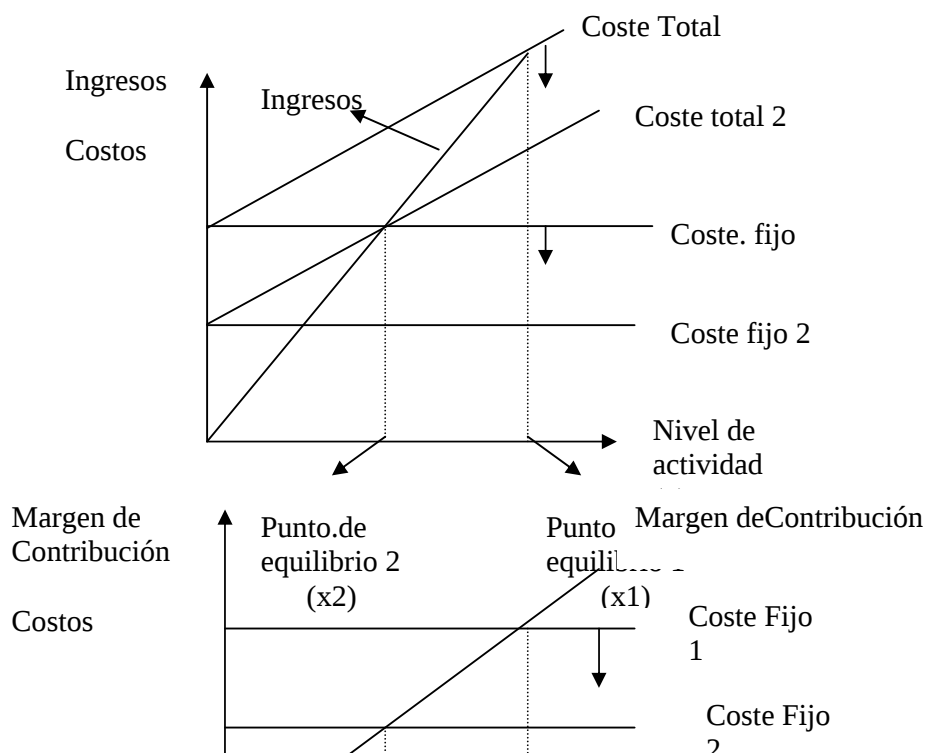
A continuación se muestra un breve análisis de estas repercusiones:

▪ Variaciones de los Costos fijos:

De mantenerse inalterables los otros factores, una modificación de los Costos fijos no ocasionará un cambio en el margen de contribución, pero sí una variación del Punto de Equilibrio.

De disminuir los Costos fijos, el nivel de actividad con el que se logre el equilibrio será menor que el original, lo cual representa mayores utilidades si se mantienen los mismos niveles de venta, aún cuando la razón del coste marginal no se modifique. Gráficamente el Punto de Equilibrio mostrará un desplazamiento hacia el extremo izquierdo, como se aprecia en la **Figura 8**.

Figura 8. Análisis gráfico del Punto de Equilibrio (1)

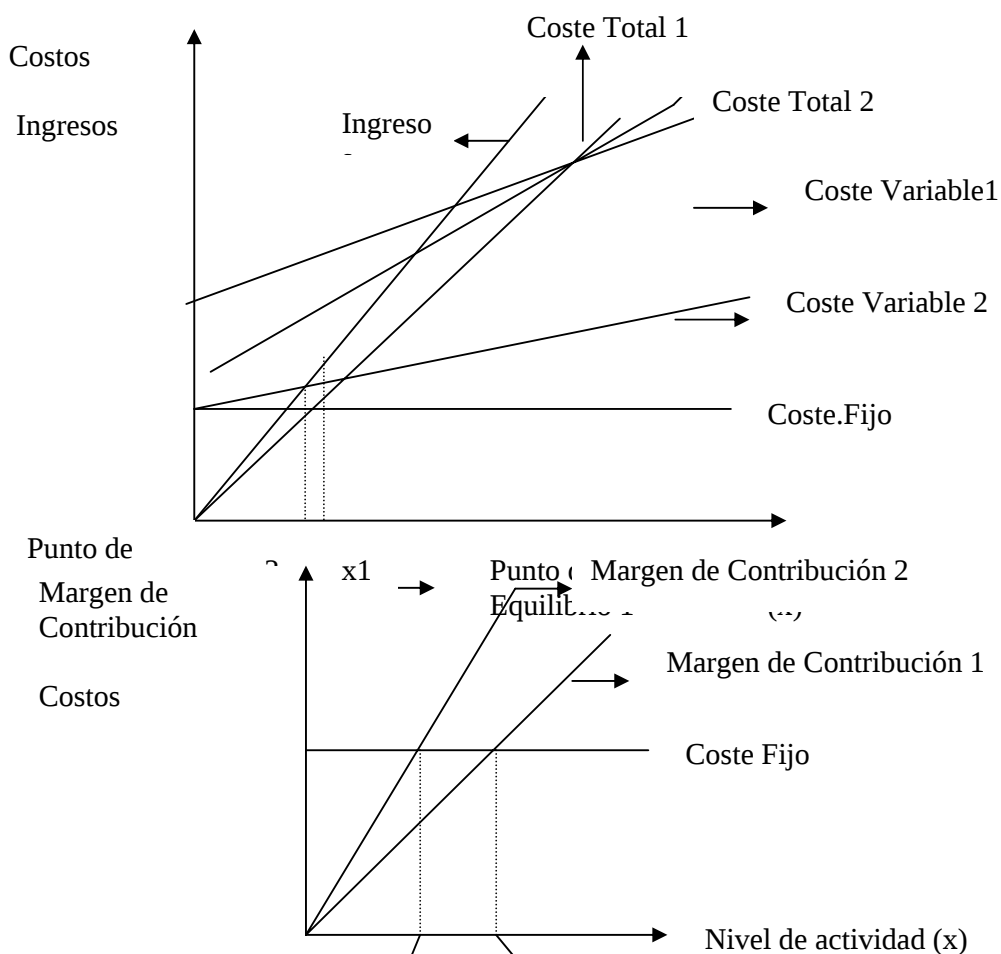


Fuente: Vega Falcón, Vladimir (1998)

- Modificaciones en los Costos variables:

Un cambio de los Costos variables implica una modificación de la pendiente de la recta de los Costos totales, así como un desplazamiento del punto de intersección, lo cual significa que el Punto de Equilibrio se logrará a un nivel de actividad diferente. Por su parte, el margen de contribución y la utilidad marginal también variará. En el caso de que la modificación de los Costos variables constituya una disminución, la representación gráfica quedaría de cómo se muestra en la **Figura 9**:

Figura 9. Análisis gráfico del Punto de Equilibrio (2)



Fuente: Vega Falcón,

- Cambios simultáneos en los costos variables.

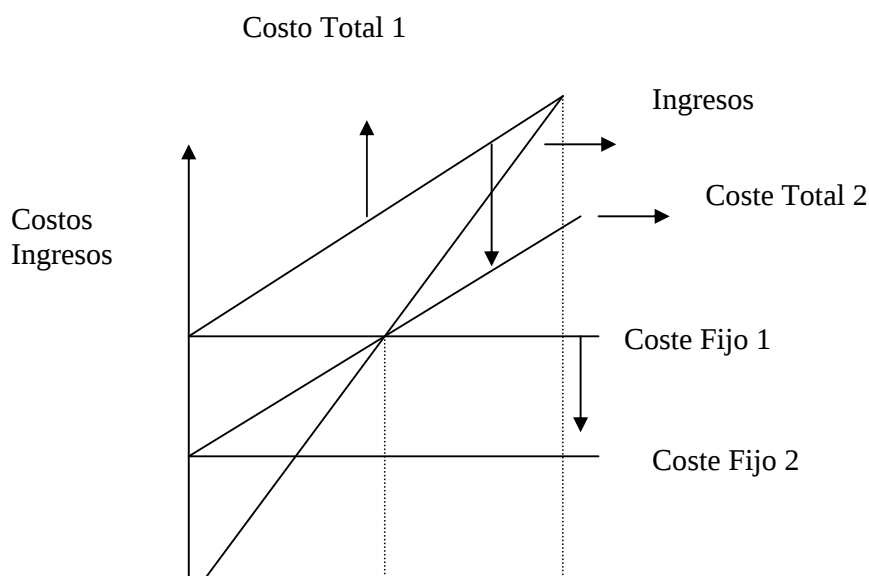
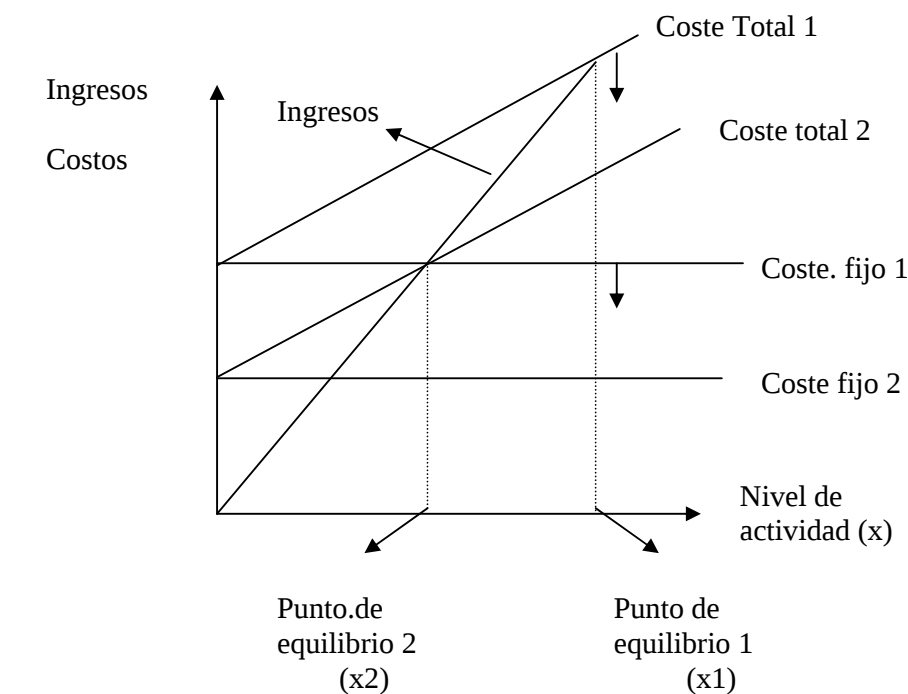
Si los cambios ocurrieran en el mismo momento en el Punto de Equilibrio se evidencia claramente, pues en otro caso podría no manifestarse debido a posibles

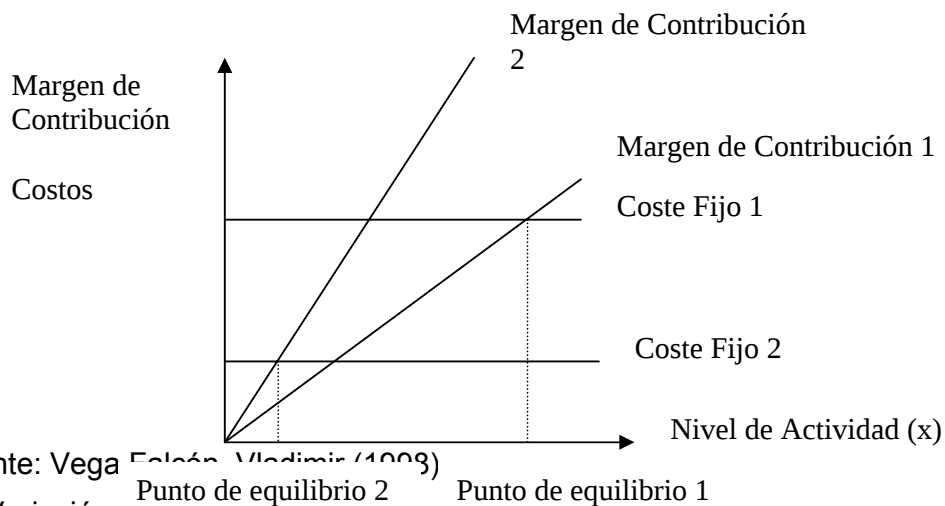
compensaciones. La variación de la línea de los Costos totales debido a un desplazamiento de su ordenada. motivado por el cambio de los Costos fijos y a un cambio de la pendiente, debido a una modificación de los Costos variables, ocasionará:

- Un cambio en el área de utilidad.
- Una variación en el margen de contribución.
- Una modificación en el nivel de actividad necesario para obtener el valor de equilibrio.
- Un cambio en la razón del coste variable y en la razón del margen de contribución.

Suponiendo una reducción simultánea de los Costos fijos y los Costos variables, la representación gráfica se muestra en la **Figura 10**:

Figura 10. Análisis gráfico del Punto de Equilibrio (3)



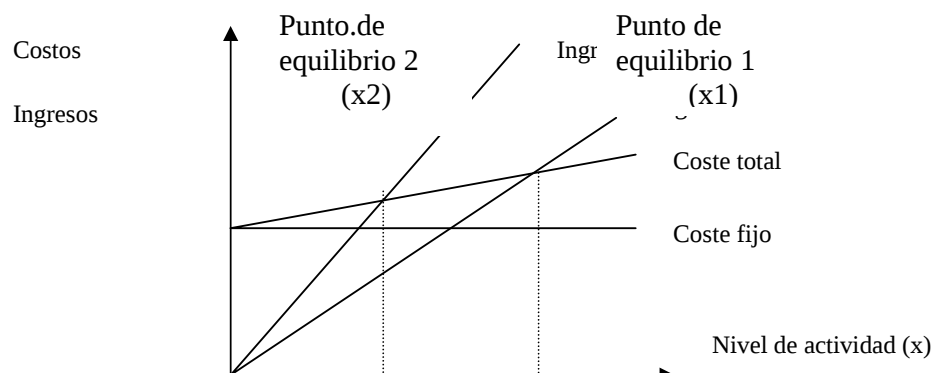
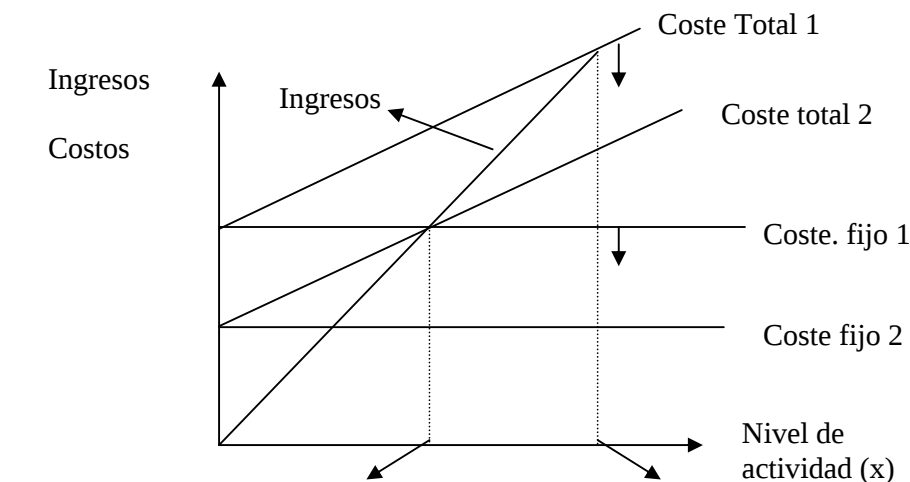


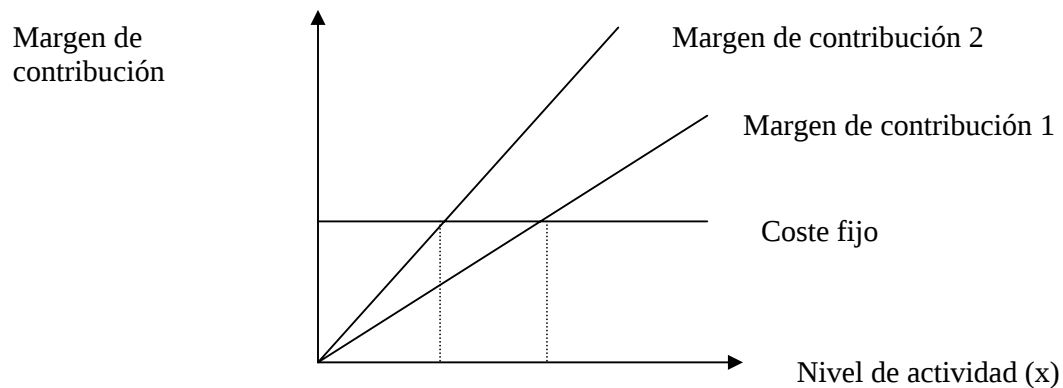
▪ Variación

Este cambio ocasiona una modificación en la pendiente de la recta de ingresos, lo que a su vez ocasiona un desplazamiento del Punto de Equilibrio junto a una variación de la utilidad marginal.

De mantenerse constante los demás factores e incrementarse el precio de venta, aumentaría el margen de contribución, alcanzándose el Punto de Equilibrio a un nivel de actividad inferior. Ver **Figura 11**.

Figura 11. Análisis gráfico del Punto de Equilibrio (4)



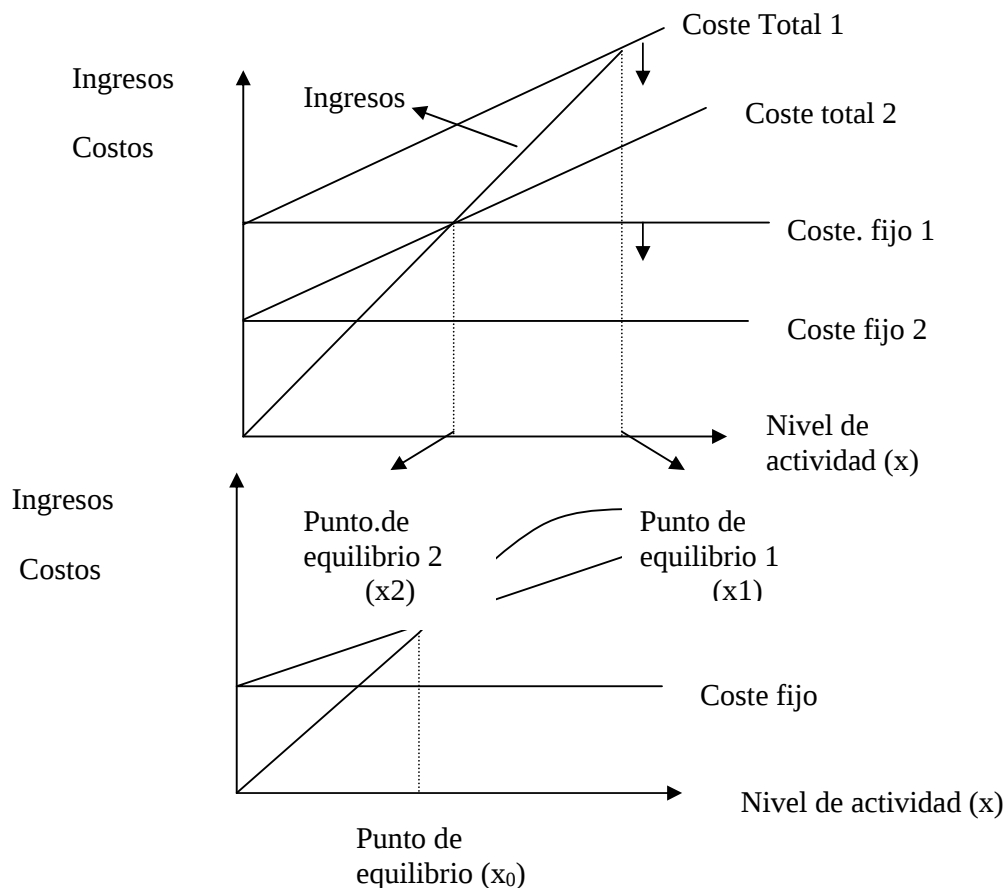


Fuente: Vega Falcón, Vladimir

Se deduce del estudio anterior que el Punto de Equilibrio sólo se ve afectada por las variaciones en los precios y en los costos variables, mientras que el Punto de Equilibrio se altera cuando se modifica tanto los precios como los Costos fijos o variables.

En la realidad empresarial ocurre que cuando la demanda varía en función del precio de oferta, la recta representativa de los ingresos debe ser sustituida por una curva, cuya curvatura medirá la elasticidad de la demanda en función de los precios. Gráficamente se representa tal como muestra la **Figura 12:**

Figura 12. Análisis gráfico del Punto de Equilibrio (5)



Fuente: Vega Falcón, Vladimir (1998)

Como ha quedado explícito en este epígrafe, la determinación del Punto de Equilibrio y su análisis contable permite mostrar la trayectoria de las utilidades por encima de dicho punto, como una orientación de la política de resultado, establece una correlación con las cuentas de pérdidas y ganancias como prueba de la validez de los resultados, permite establecer una comparación con otras empresas o expresar el impacto de los cambios en el nivel de ventas sobre los Costos y las utilidades y, por tanto, las consecuencias derivadas sobre las variaciones de los márgenes, además de manifestar las características de los diferentes tipos de Costos a las posibilidades de obtención de utilidades de una empresa o un centro de responsabilidad.

Caso 6:

1- Dos empresas se dedican a la fabricación de pequeñas embarcaciones deportivas:

La **Empresa A** tiene Costos fijos de 50 millones de euros, Costos variables por embarcación de 200 000 € y el precio de cada una de ellas asciende a 700 000 €.

La **Empresa B** tiene Costos fijos de 30 millones de euros, Costos variables por embarcación de 300 000 € y el precio por unidad es también de 700 000 €.

Se pide:

1.- Calcular el Punto de Equilibrio de ambas empresas:

Empresa A

$$700\,000 (X) = 50\,000\,000 + 200\,000 (X)$$

Despejando X:

$$X = \underline{100}$$

Su Punto de Equilibrio está en 100 unidades.

Empresa B

$$700\,000 (X) = 30\,000\,000 + 300\,000 (X)$$

Despejando X:

$$X = \underline{75}$$

Su Punto de Equilibrio está en 75 unidades.

A medida que los **Costos fijos son más elevados**, el **Punto de Equilibrio es también más alto**, por lo que la empresa corre un mayor riesgo, ya que si las ventas no alcanzan ese nivel, la empresa obtiene pérdidas.

2.- Calcular el nivel de producción que iguala los resultados de ambas entidades.

Como el precio por embarcación es idéntico, se calcula el nivel de producción que iguala el coste de las dos empresas:

$$50\,000\,000 + 200.000 (X) = 30\,000\,000 + 300\,000 (X)$$

Despejando X:

$$X = \underline{200 \text{ unidades}}$$

Con un nivel de producción de 200 embarcaciones los resultados de ambas compañías serían idénticos.

Comprobación:

Empresa A:

$$\text{Beneficio} = \text{Ingresos} - \text{Gastos} = [P (X)] - [C F - C v (X)]$$

$$\text{Beneficio} = [700\,000 (200)] - [50\,000\,000 - 200\,000 (200)] = \underline{50\,000\,000 \text{ €}}$$

Empresa B:

$$\text{Beneficio} = [700\,000 (200)] - [30\,000\,000 - 300.000 (200)] = \underline{50.000.000 \text{ €}}$$

3.- ¿Qué ocurre con niveles inferiores a 200 embarcaciones?

La **Empresa B**, al tener **menores Costos fijos**, tiene que dedicar un porcentaje inferior de sus ventas a cubrir estos gastos, lo que le permite obtener un **mayor beneficio**.

Suponiendo que el nivel de producción es de 150 unidades:

Empresa A:

$$\text{Beneficios} = [700\,000 (150)] - [50\,000\,000 - 200\,000 (150)] = \underline{25\,000\,000 \text{ €}}$$

Empresa B:

$$\text{Beneficios} = [700\,000 (150)] - [30\,000\,000 - 300\,000 (150)] = \underline{30\,000\,000 \text{ €}}$$

La Empresa B obtiene un mayor beneficio.

4.- ¿Qué ocurre con niveles superiores a 200 embarcaciones?

La **Empresa A** tiene **mayores Costos fijos**, pero también obtiene un **mayor margen** por producto vendido, lo que le permite a partir de cierto nivel de producción (200 unidades) obtener un beneficio superior.

Suponiendo un nivel de producción de 250 unidades:

Empresa A:

$$\text{Beneficios} = [700\,000 (250)] - [50\,000\,000 - 200\,000 (250)] = \underline{75\,000\,000 \text{ €}}$$

Empresa B:

$$\text{Beneficios} = [700\,000 (250)] - [30\,000\,000 - 300\,000 (250)] = \underline{70\,000\,000 \text{ €}}$$

La técnica de Isocoste

Las relaciones coste-volumen-beneficio son de interés dentro del proceso de toma de decisiones empresariales. Dentro de ellas, una de las técnicas que aún está poco empleada es el Isocoste, encaminada a poder determinar cuál es la mejor alternativa de producción o prestación de servicios, en dependencia de los niveles de actividad.

En el presente epígrafe se aborda este tópico ejemplificando a través de una aplicación a una empresa industrial, con la característica de emplearse dentro del análisis de productos homólogos o sustituibles entre sí, así como la utilización del Triángulo de Füller en el caso de no disponerse del nivel de actividad previsto.

El conocimiento de las interacciones del precio de venta, el volumen de ventas, los Costos variables y los Costos fijos, es esencial cuando la gerencia está planificando las futuras operaciones.

La interrelación de los factores anteriores tiene un impacto muy importante sobre el potencial de beneficios y aún sobre el éxito empresarial y debe considerarse en las decisiones gerenciales relacionadas con precios de productos, cantidad de producción, planes de publicidad e introducción de nuevos productos.

Dentro de estas relaciones coste-volumen-beneficios, el método Isocoste es de gran importancia, pues permite determinar cuál es la alternativa tecnológica menos costosa, de acuerdo al volumen de producción previsto.

En el sector industrial la aplicación del Isocoste es de gran provecho dada la gran variedad de alternativas tecnológicas que se presentan para elaborar un mismo producto, en las que normalmente se cumple el principio de que a un mayor coste fijo total le debe corresponder un menor coste variable unitario. Sin embargo, también es aplicable el método de Isocoste a productos homólogos o similares, como se demuestra en el presente trabajo desarrollado en una empresa de productos lácteos, en la cual se elabora el producto Yogurt con 9 sabores diferentes.

Al existir generalmente diferentes procesos tecnológicos capaces de garantizar que se obtenga el producto diseñado, debe procederse a la evaluación y consecuente selección de la alternativa óptima. Para este propósito se utiliza la técnica de Isocoste o técnica de la variante tecnológica.

TÉCNICA DE ISOCOSTE

En esencia, el Punto de Isocoste (U_{iso}) es aquel volumen de producción o nivel de actividad (U) donde se igualan los Costos de las dos alternativas tecnológicas que se estén comparando.

Según Portuondo (1985) y García (1987), la alternativa óptima del proceso tecnológico, para el caso en que existan diversos procesos tecnológicos, se determina sobre la base del coste mínimo de producción. En el coste de producción intervendrán los Costos fijos y los Costos variables. Cada alternativa tecnológica, por lo tanto, estará caracterizada por su ecuación de coste total:

$$CT = CF + Cv * U$$

Donde: CT son los Costos totales, CF los Costos fijos, Cv los Costos variables unitarios y U las unidades físicas de producción.

Si se designa con los subíndices "1" y "2" a los Costos de dos alternativas de proceso tecnológico para la fabricación de un producto y se igualan estas ecuaciones, se puede determinar el volumen de producción para el cual ambas alternativas resultan equivalentes desde el punto de vista económico (U_{iso}). Este valor se puede determinar despejando U_{iso} de las ecuaciones siguientes:

$$CT_1 = CF_1 + Cv_1 * U_1$$

$$CT_2 = CF_2 + Cv_2 * U_2$$

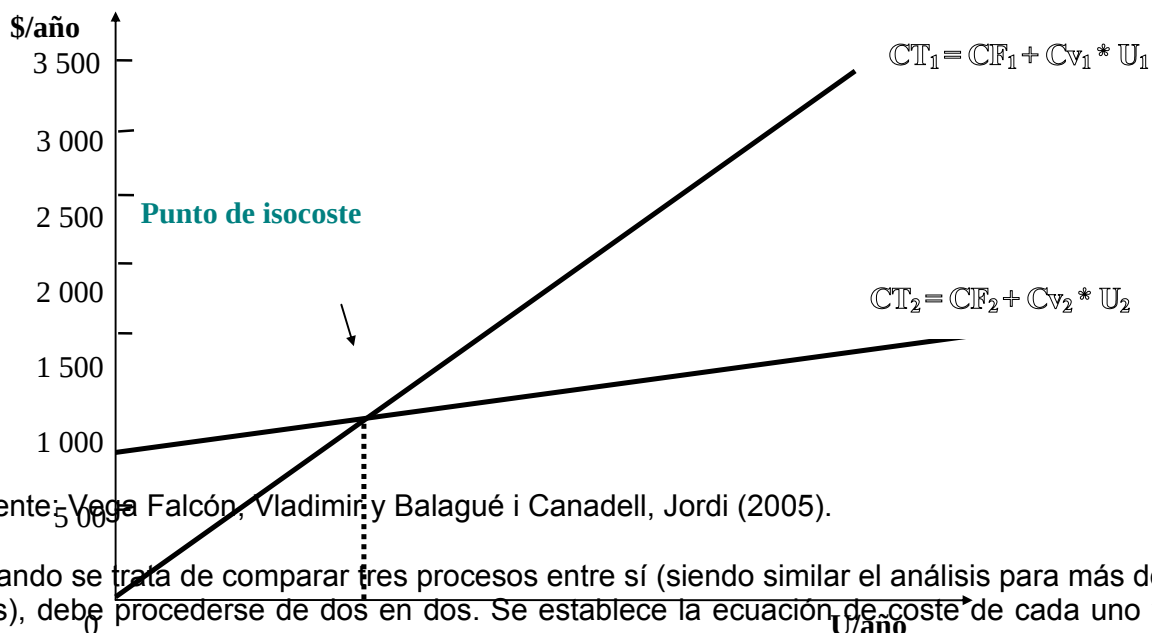
$$CT_1 = CT_2$$

$$U_{iso} = \frac{CF_2 - CF_1}{Cv_1 - Cv_2}$$

Es decir, para el volumen de producción determinando como U_{iso} , el coste de producción de ambas alternativas es idéntico, pudiéndose escoger cualquiera de ellas, sin que se produzcan diferencias en el coste de producción. Pero para volúmenes diferentes de U_{iso} (mayores o menores) una de las alternativas arrojará menor coste y será consecuentemente la preferible. De hecho, una de ellas será preferible para valores de U superiores a U_{iso} y la otra para valores de U inferiores a U_{iso} . Gráficamente esto se refleja en la figura 1. Puede observarse en la **Figura 13** que, según sea mayor el volumen de producción, se va convirtiendo en más económico el proceso que mayores inversiones requiera, pero de menor coste variable unitario.

Al realizar los cálculos sobre Isocoste, la selección de la alternativa tecnológica óptima para volúmenes de producción superiores o inferiores de U_{iso} se efectúa sustituyendo un valor cualquiera de U en las ecuaciones que caracterizan el coste de producción de cada alternativa tecnológica.

Figura 13: Representación gráfica de una situación de Isocoste de dos alternativas.



Fuente: Vega Falcón, Vladimir y Balagué i Canadell, Jordi (2005).

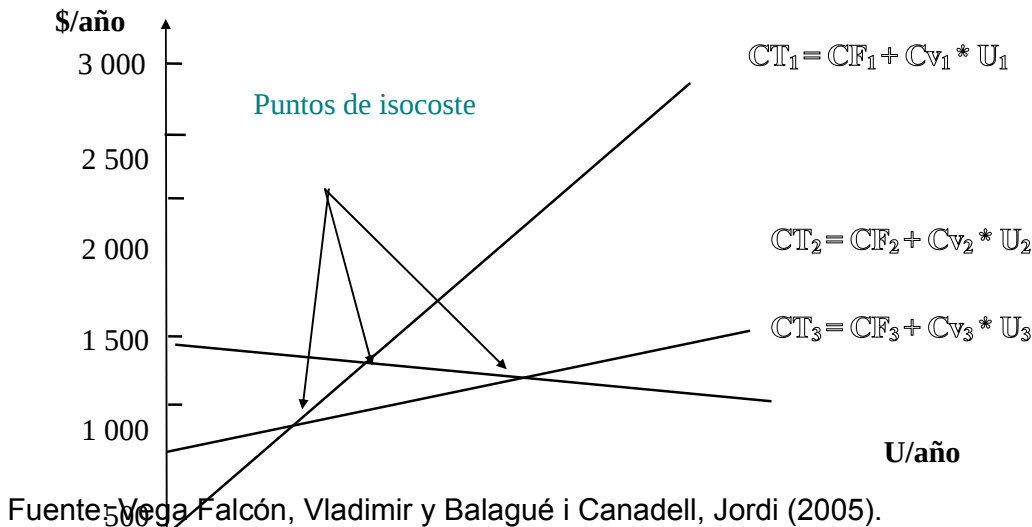
Cuando se trata de comparar tres procesos entre sí (siendo similar el análisis para más de tres), debe procederse de dos en dos. Se establece la ecuación de coste de cada uno y se halla el volumen de producción de Isocoste por pareja. Así se delimitan los rangos en que se debe determinar cual proceso es más económico (ver la **Figura 14**).

Para la aplicación de este método es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Establecimiento de la ecuación de coste total de producción de cada alternativa i:

- ($CT_i = CF_i + C_{v_i} * U_i$).
2. Establecimiento de la ecuación de Isocoste entre parejas de alternativas ($CT_1 = CT_2$; $CT_1 = CT_3$; $CT_2 = CT_3$;...) y determinación, a partir de las mismas, del volumen de producción de Isocoste para cada pareja (U_{iso1-2} ; U_{iso1-3} ; U_{iso2-3}), posibilitando la delimitación de los rangos en que debe analizarse el coste total más económico de las alternativas tecnológicas disponibles, en función del nivel de producción previsto.
 3. Cálculo del coste total de cada alternativa para volúmenes de producción seleccionados dentro de cada uno de los rangos delimitados, estableciendo un orden de prioridad (ranking) de las alternativas tecnológicas, dentro de cada rango, en base al nivel comparado de su coste total.

Figura 14: Representación gráfica de una situación de Isocoste de tres alternativas



4. En el caso de no disponer del plan de producción en el momento de seleccionar la alternativa tecnológica de menor coste total, no son aplicables en su totalidad los pasos 2 y 3. Entonces, es necesario auxiliarse de alguna herramienta estadística multicriterio. El método empleado en el presente trabajo es el Triángulo de Füller⁴, que se utiliza para establecer el ranking de las alternativas tecnológicas, dentro de cada rango.

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE ISOCOSTE

Caso 7:

En este epígrafe se ejemplifica la Técnica de Isocoste a través de un caso relacionado con una empresa industrial dedicada a la elaboración de derivados lácteos, para comparar los diferentes tipos de Yogurt a producir y seleccionar la alternativa óptima entre éstos en términos de coste total. Para ello, con el establecimiento de un volumen de producción, se determina la alternativa más eficiente.

Las ecuaciones de coste total para los diferentes tipos de Yogurt fueron calculadas a partir de los datos que aparecen en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Costos de producción por tipo de producto.

Nº	TIPO DE YOGURT	COSTE FIJO TOTAL ANUAL	COSTE VARIABLE UNITARIO
----	----------------	------------------------	-------------------------

⁴ Ver por ejemplo, en relación al Triángulo de Füller, Cuétara (1997), pp.22- 45.

1	Natural	\$ 27 796 758	\$ 0,347 157
2	Naranja	\$ 707 602	\$ 0,368 158
3	Mandarina	\$ 706 252	\$ 0,369 066
4	Fresa	\$ 707 762	\$ 0,364 388
5	Guayaba	\$ 707 770	\$ 0,365 819
6	Piña	\$ 703 457	\$ 0,376 170
7	Mango	\$ 705 186	\$ 0,373 118
8	Coco	\$ 707 881	\$ 0,361 518
9	Plátano	\$ 707 838	\$ 0,363 086

Fuente: elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Departamento de Contabilidad de la empresa objeto de estudio.

A continuación, se muestran las nueve ecuaciones del coste total, correspondiente a cada uno de los sabores:

Ecuación para la alternativa de Yogurt Natural (1):

$$CT_1 = 27\,796\,758 + 0,347\,157 * U_1$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Naranja (2):

$$CT_2 = 707\,602 + 0,368\,158 * U_2$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Mandarina (3):

$$CT_3 = 706\,252 + 0,369\,066 * U_3$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Fresa (4):

$$CT_4 = 707\,762 + 0,364\,388 * U_4$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Guayaba (5):

$$CT_5 = 707\,770 + 0,365\,819 * U_5$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Piña (6):

$$CT_6 = 703\,457 + 0,376\,170 * U_6$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Mango (7):

$$CT_7 = 705\,186 + 0,373\,118 * U_7$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Coco (8):

$$CT_8 = 707\,881 + 0,361\,518 * U_8$$

Ecuación para la alternativa de Yogurt Plátano (9):

$$CT_9 = 707\,838 + 0,363\,086 * U_9$$

Posteriormente se procede a calcular el volumen de producción de Isocoste para las combinaciones de los tipos de Yogurt que fue necesario comparar en este caso. Por lo extenso de estos cálculos, sólo se muestran algunos de ellos:

Natural y Naranja (1-2):

$$(707,602 - 27\,796,758)$$

$$Uiso_{1-2} = \frac{(707,602 - 27\,796,758)}{(0,347\,157 - 0,368\,158)} = 1.289.898.386 \text{ u.f./año}$$

$$(0,347\,157 - 0,368\,158)$$

Natural y Mandarina (1-3):

$$(706,252 - 27\,796,758)$$

$$Uiso_{1-3} = \frac{(706,252 - 27\,796,758)}{(0,347\,157 - 0,369\,066)} = 1.236.501.255 \text{ u.f./año}$$

$$(0,347\,157 - 0,369\,066)$$

Piña y Plátano (6-9):

$$(707,838 - 703,457)$$

$$Uiso_{6-9} = \frac{(707,838 - 703,457)}{(0,376\,170 - 0,363\,086)} = 334.836 \text{ u.f./año}$$

$$(0,376\,170 - 0,363\,086)$$

Mango y Coco (7-8):

$$(707,881 - 705,186)$$

$$Uiso_{7-8} = \frac{(707,881 - 705,186)}{(0,373\,118 - 0,361\,518)} = 232.328 \text{ u.f./año}$$

$$(0,373\,118 - 0,361\,518)$$

Determinándose los puntos de Isocoste, se puede establecer los rangos de volúmenes de producción que ellos determinan. Para ello se ordenan de menor a mayor todos los puntos de Isocoste, definiéndose como rangos los intervalos que existen entre ellos, más ellos mismos, que de hecho constituyen un rango de un único valor en cada caso, tal como se aprecia en la **Tabla 2**, en la que además se muestra un nivel de actividad seleccionado dentro de cada rango, para ser evaluado en el costo total de cada alternativa y así definir un ranking por rango.

Puede observarse en la **Tabla 3**, que según sea mayor el volumen de producción, va convirtiéndose más económico el Yogurt que mayor coste fijo tiene (Yogurt Natural), pero de menor coste variable unitario.

El decisor expresa su preferencia en cada par de atributos que él considera más importante; en este caso, lo sería el que tenga un menor CT. En la **Tabla 4** se muestra la sumatoria de lugares ocupados por cada tipo de Yogurt a través de todos los rangos, lo que define la posición que ocupa cada uno, lo cual al irse pareando posteriormente permite ir marcando (*) como preferible a los que tengan una menor sumatoria.

Tabla 2: Establecimiento de rangos de volúmenes de producción

Parejas	Puntos de Isocoste	Puntos de Isocoste ordenados	Rangos	U seleccionada
1-2	1.289.898.386	3.114	1-3.113	10
1-3	1.236.501.255	17.666	3.114	3.114
1-4	1.338.984.529	20.273	3.115-17.665	10.000
1-5	1.533.744.083	27.423	17.666	17.666
1-6	933.833.144	33.626	17.667-20.272	20.000
1-7	1.043.548.862	39.238	20.273	20.273
1-8	1.886.280.691	42.018	20.274-27.422	25.000
1-9	1.700.603.930	46.530	27.423	27.423
2-3	1.486.784	50.314	27.424-33.625	30.000
2-4,...8-9	...	...	...	...

Fuente: Vega Falcón, Vladimir y Balagué i Canadell, Jordi (2005).

Tabla 3: Establecimiento del ranking por rangos de actividad.

Rangos	1-3113	3114	3115-17665	17666	17667-20272	20273	... Más de 1.886.280.691
U seleccionada	10	3.114	10.000	17.666	20.000	20.273	...
Natural	9	9	9	9	9	9	1
Naranja	4	4	4	4	4	4	6
Mandarina	3	3	3	3	3	3	7
Fresa	5	5	6	6	7	8	5
Guayaba	6	6	5	5	5	5	4
Piña	1	1	1	1	1	1	9
Mango	2	2	2	2	2	2	8
Coco	8	8	8	8	8	7	2
Plátano	7	7	7	7	6	6	3

Fuente: Vega Falcón, Vladimir y Balagué i Canadell, Jordi (2005).

Tabla 4: Posición ocupada para volúmenes desconocidos.

Sumatoria de lugares por rangos	Posición	Tipo de Yogurt
587	9	Natural
458	8	Naranja

320	4	Mandarina
453	7	Fresa
331	5	Guayaba
303	3	Piña
378	6	Mango
188	1	Coco
267	2	Plátano

Fuente: Vega Falcón, Vladimir y Balagué i Canadell, Jordi (2005).

Al aplicar el Triángulo de Füller, se aprecia claramente la prioridad antes mencionada para niveles de actividad desconocidos.

Denotemos por λ_i el número de veces que se marcó con (*) el atributo i (Ver **Tabla 5**), el cual representa que ha salido favorecido en la comparación con la pareja correspondiente, al tener un menor coste total que ésta, denotándose el número de todas las comparaciones o puntos de Isocoste por N , que se calcula de la siguiente forma:

$$N = \frac{k(k-1)}{2} \quad \text{Donde: } k \text{ representa el número de alternativas de producción.}$$

En este caso, para conocer la cantidad de puntos de Isocoste (N) a determinar, se utilizó la formulación antes expresada, la cual sustituyéndola por los datos de nuestro caso, se muestra a continuación:

$$N = \frac{9(9-1)}{2} = 36 \quad \text{Donde:}$$

Los pesos o importancias de los atributos o características serán entonces:

$$V_i = \frac{\lambda_i}{N} \quad (i=1, k) \quad \text{Sustituyendo:}$$

$$\begin{array}{llll} \lambda_1 = 0 & \lambda_6 = 6 & V_1 = 0/36 = 0 & V_6 = 6/36 = 0,167 \\ \lambda_2 = 1 & \lambda_7 = 3 & V_2 = 1/36 = 0,028 & V_7 = 3/36 = 0,083 \\ \lambda_3 = 5 & \lambda_8 = 8 & V_3 = 5/36 = 0,139 & V_8 = 8/36 = 0,222 \\ \lambda_4 = 2 & \lambda_9 = 7 & V_4 = 2/36 = 0,055 & V_9 = 7/36 = 0,194 \\ \lambda_5 = 4 & & V_5 = 4/36 = 0,111 & \end{array}$$

En la **Tabla 5** se resumen las comparaciones.

Los pesos de estos criterios ordenados, se muestran en la **Tabla 6**.

Según el resultado anterior se puede concluir que el Yogurt de Coco es el más económico producir entre todos, para niveles de producción no previstos, ya que posee el mayor peso de criterio (0,222), siendo todo lo contrario para el Yogurt Natural porque tiene el menor peso de criterio (0,000). Evidentemente, pudiese ocurrir que se comience a producir un tipo de Yogurt a partir de este criterio y luego sobre la marcha del negocio el nivel de actividad real se enmarque dentro de un rango para el que este orden de prioridad no es el más adecuado, pero con cualquier selección pudiese ocurrir y ante la incertidumbre de los niveles de actividad, esta es una buena propuesta, que incluso pudiese utilizarse utilizando en el análisis sólo los rangos más probables y no trabajando con todos con en este caso.

A lo largo del epígrafe se ha podido comprobar como dentro de las relaciones coste-volumen-beneficio, la aplicación de la técnica de Isocoste permite determinar la mejor alternativa tecnológica en dependencia del nivel de actividad, así como que dicho método puede ser aplicable a productos homólogos como es el caso de la empresa de productos lácteos objeto del estudio.

En la **Tabla 6** se muestra la posición de cada tipo de Yogurt por peso de criterio.

Debe tenerse en cuenta que la perspectiva de análisis elegida en el presente caso, se enfoca al análisis de las alternativas que minimizan Costos, pero pudiera ser

complementado con un análisis más integral que involucre elementos estratégicos y mercadotécnicos, lo cual no fue objetivo en este epígrafe.

Tabla 5: Comparaciones entre parejas de alternativas.

1	1	1	1	1	1	1	1
2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	2	2	2	2	2	2	2
	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		3*	3*	3	3*	3	3
		4	5	6*	7	8*	9*
		-----	-----	-----	-----	-----	-----
			4	4	4	4	4
			5*	6*	7*	8*	9*
			-----	-----	-----	-----	-----
				5	5*	5	5
				6*	7	8*	9*
				-----	-----	-----	-----
					6*	6	6
					7	8*	9*
					-----	-----	-----
						7	7
						8*	9*
						-----	-----
							8*
							9

Fuente: Vega Falcón, Vladimir y Balagué i Canadell, Jordi (2005).

Tabla 6: Pesos de criterios ordenados.

No.	TIPO DE YOGURT	PESO DE CRITERIO
1	Coco	0,222
2	Plátano	0,194
3	Piña	0,167
4	Mandarina	0,139
5	Guayaba	0,111
6	Mango	0,083
7	Fresa	0,055
8	Naranja	0,028
9	Natural	0,000

Fuente: Vega Falcón, Vladimir y Balagué i Canadell, Jordi (2005).

Sistemas de Costos.

Sistemas de Costos por proceso

Los dos extremos del costeo de productos son llamados comúnmente “**Costeo por órdenes de trabajo**” y “**Costeo por procesos**”. El costeo por órdenes de trabajo se

ocupa con unidades individuales o con lotes, a cada uno de los cuales se les ha aplicado atención y tecnología en grados diferentes. Por el contrario el costeo por procesos trata con la producción en masa de unidades iguales que comúnmente pasan en forma continua a través de una serie de pasos de producción llamados operaciones o procesos. El costeo por procesos se encuentra más comúnmente en industrias químicas, petroleras, textiles, de pinturas, de procesamiento de harina, de enlatados de comida, de caucho, de acero, de vidrio, de procesamiento de alimentos, de minería y de cemento.

Objetivos del costeo por procesos:

Un sistema de Costos por procesos determina como serán asignados los Costos de manufactura incurridos durante cada período. Es decir determina que parte de los materiales directos, de mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación se aplica a las unidades terminadas y transferidas, y que parte se aplica a las unidades aún en proceso. Cada departamento prepara un informe del coste de producción que ilustra las asignaciones; este es solo un paso intermedio pues el objetivo último es determinar el coste unitario total para poder determinar el ingreso.

Características de un sistema de Costos por proceso:

- 1- Los Costos se acumulan y registran por departamentos o centros de coste.
- 2- Cada departamento tiene su propia cuenta inventario de trabajo en proceso en el libro mayor. Esta cuenta se carga con los Costos del proceso incurridos en el departamento y se acredita con los Costos de unidades terminadas y transferidas a otro departamento o a artículos terminados.
- 3- Las unidades equivalentes se usan para determinar el inventario de trabajo en proceso en términos de las unidades terminadas al fin del período.
- 4- Los Costos unitarios se determinan por departamento en cada período.
- 5- Las unidades terminadas y sus correspondientes Costos se transfieren al siguiente departamento o al inventario de artículos terminados. En el momento que las unidades dejan el último departamento del proceso, los Costos totales del período han sido acumulados.
- 6- Los Costos total y unitario de cada departamento son agregados periódicamente, analizados y calculados a través del uso de informes de producción.

En un sistema de Costos por procesos el principal énfasis se hace en los departamentos o en los centros de coste:

- Que en cada departamento se realizan diferentes procesos o funciones.
- Un producto generalmente fluye a través de dos o más departamentos o centros de coste antes de que llegue a la bodega de artículos terminados.
- Los Costos de materiales directos, mano de obra directa, y Costos indirectos de fabricación se cargan a cuentas separadas de trabajo en proceso.
- Cuando las unidades se terminan en un departamento, son transferidas al siguiente departamento del proceso acompañado de sus Costos correspondientes.
- Las unidades terminadas en un departamentos se convierten en la materia prima del siguiente hasta que se conviertan en artículos terminados.

Para ilustrar el manejo departamental de los Costos de producción se verá el siguiente caso:

Caso 8:

La compañía Beta produce el producto Z, el cual requiere ser procesado en los departamentos A y B. Durante febrero de 2006, 4 500 unidades fueron puestas en producción y terminadas durante el mes. Los Costos fueron los siguientes: Materiales Directos \$9 000, Mano de Obra Directa \$7 875 y Costos Indirectos de Fabricación \$5625. Los cálculos fueron así:

Trabajo en proceso, Departamento 1

	Coste total	Unidades	Coste unitario
Materiales directos	\$9 000	4 500	\$2.00
Mano de obra directa	7 875	4 500	1.75
Indirectos de fabricación	5 625	4 500	1.25
	<u>\$22 500</u>		<u>\$5.00</u>

El costeo por procesos es el sistema de acumulación de Costos con relación al departamento, el centro de coste o el proceso. Este sistema se usa cuando los artículos terminados son parte de un proceso continuo y por consiguiente no tienen identidad individual.

8 000	-	3 000	=	X		
		<u>5 000</u>	=	X	Unidades	transferidas
					afuera	

Flujos del producto en un sistema de coste por procesos:

1- Flujo secuencial: las materias primas iniciales se ubican en el primer departamento del proceso y fluyen a través de cada departamento de la fábrica. Todos los artículos producidos van a los mismos procesos, en la misma secuencia.

2- Flujo paralelo: la materia prima inicial se agrega durante diferentes procesos, empezando en diferentes departamentos y luego uniéndose en un proceso o procesos finales.

3- Flujo selectivo: varios productos se producen a partir de la misma materia prima inicial. Por ejemplo, las industrias de carne empacada producen varios cortes de carne, pieles y accesorios de un animal muerto. Cuando resulta más de un producto de un proceso de producción, los productos se denominan productos conjuntos o subproductos.

Informe del coste de producción

El informe del coste de producción es un análisis de las actividades del departamento o centro durante un período. Todos los Costos imputables a un departamento o centro de coste se presentan de acuerdo con los elementos del coste.

El informe del coste de producción generalmente contiene las siguientes relaciones:

- **Cantidades (unidades de entrada y salida):** esta sección contabiliza el flujo físico de las unidades dentro y fuera de los departamentos.
- **Producción equivalente (unidades):** es la presentación de las unidades incompletas en términos de unidades terminadas más el total de unidades actualmente terminadas.
- **Costos para contabilizar (coste de entrada):** esta sección del informe sobre el coste de la producción indica que Costos fueron acumulados por el departamento. Estos pueden haberle sido transferidos durante el período y/o agregados por el departamento durante el mismo. Los Costos unitarios, discriminados por elementos, también se presentan en esta sección.
 - **Costos contabilizados (coste de la producción):** esta sección ilustra la distribución de los Costos acumulados tanto a las unidades aún en proceso, como a las unidades terminadas y no transferidas a otro departamento o a artículos terminados. La sección de Costos totales para contabilizar debe ser igual a la sección de Costos totales contabilizados.

Caso 9:

Ejercicio práctico para la preparación del informe del coste de producción:

La compañía Mediterránea produce un producto en dos departamentos. Los siguientes datos corresponden a enero de 2006:

Unidades	Departamento A	Departamento B
Iniciaron el proceso	60 000	
Recibidas del departamento A		46 000
Transferidas al departamento B	46 000	
Transferidas a artículos terminados		40 000
Unidades finales en proceso:		
• Dpto. A (MD terminados 100%, MOD y CIF 2/5)	14 000	
• Dpto. B (MOD y CIF terminados 1/3)		6 000
Costos:		
• Materiales Directos	\$31 200	
• Mano de Obra Directa	36 120	35 700
• Costos Indirectos de Fabricación	34 572	31 920

Solución:

Compañía Mediterránea
Informe del Coste de Producción
Mes de enero de 2006

Sección 1: Cantidades

Departamento	A	A	B	B
Unidades iniciales en proceso		<u>60 000</u>		
Unidades transferidas al siguiente departamento	46 000			
Unidades en proceso al finalizar el período	14 000	<u>60 000</u>		
Unidades recibidas del departamento anterior				<u>46 000</u>
Unidades transferidas a artículos terminados			40 000	
Unidades finales en proceso al finalizar el período			6 000	<u>46 000</u>

Sección 2: Producción Equivalente

	Dpto. A		Dpto. B
	Materiales directos	Costos de conversión	Costos de conversión
Unidades terminadas y transferidas a:			
• Departamento B	46 000	46 000	

• Inventario de artículos terminados			40 000
Unidades en proceso al final del período:			
• 14 000x100%	14 000		
• 14 000 x 2/5 de terminación		5 600	
• 6 000 x 1/3 de terminación			2 000
Total de unidades equivalentes	<u>60 000</u>	<u>51 600</u>	<u>42 000</u>

Sección 3: Costos para Contabilizar

	Coste total	Producción Equivalente	Coste unitario Equivalente
Departamento A			
Costos adicionados por el Dpto. :			
• Materiales Directos	\$ 31 200	60 000	\$ 0.52
• Mano de Obra Directa	36 120	51 600	0.70
• Costos Indirectos de fabricación	34 572	51 600	0.67
			<u>\$ 1.89</u>
Departamento B			
Costos del departamento anterior:			
• Le transfirieron (46 000 x \$1.89)	<u>\$ 86 940</u>	<u>46 000</u>	<u>\$ 1.89</u>
Costos adicionados por el Dpto.:			
• Mano de Obra Directa	\$ 35 700	42 000	\$ 0.85
• Costos Indirectos de Fabricación	31 920	42 000	0.76
Costos totales adicionados	<u>\$ 67 620</u>		<u>\$ 1.61</u>
Costos totales para contabilizar	<u>\$ 154 560</u>		<u>\$ 3.50</u>

Sección 4: Costos contabilizados:

Departamento A		
Transferido al siguiente Departamento: (46 000 x \$ 1.89)		<u>\$ 86 940</u>
Inventario final de trabajo en proceso:		
• Materiales directos(14 000 x \$ 0.52)	\$ 7 280	
• Mano de obra directa (140 000 x 2/5 x \$ 0.70)	3 920	
• Costos indirectos de fabricación	3 752	<u>\$ 14 952</u>

(14 000 x 2/5 x \$ 0.67)		
Costos totales contabilizados		<u>\$101 892</u>
Departamento B		
Transferidas a artículos terminados(40000x\$3.50)		<u>\$ 140 000</u>
Inventario final de trabajo en proceso:		
• Costos del departamento anterior (6 000 x \$ 1.89)	\$ 11 340	
• Mano de obra directa (6 000 x 1/3 x \$ 0.85)	1 700	
• Costos indirectos de fabricación (6 000 x 1/3 x \$ 0.76)	1 520	<u>\$ 14 560</u>
Costos totales contabilizados		<u>\$ 154 560</u>

Muchas operaciones de manufactura requieren materiales directos solamente en el departamento de proceso inicial. Los departamentos posteriores solamente agregan manos de obra directas e indirectas de fabricación (Costos de conversión). Algunas operaciones de manufactura, sin embargo, requieren la adición de materiales directos en departamentos posteriores. Los materiales directos agregados después de primer departamento pueden tener los siguientes efectos sobre las unidades y Costos:

- 1- No hay incremento en unidades, pero los Costos aumentan (por ejemplo, al agregar llantas en la producción de un automóvil.
- 2- Incremento en unidades sin aumento en el coste (por ejemplo, agregar agua al producir pintura de látex, si a la compañía no se le cobra el agua que emplea.
- 3- Incremento en unidades y en el coste (por ejemplo, agregar azúcar cuando se produce una bebida gaseosa).

Caso 10:

Situación 1: No hay aumento en unidades:

Se usará una variación del ejemplo anterior para ilustrar esta situación.

Se supone la siguiente información para el departamento B de la compañía Mediterránea:

Concepto	Unidades/Costos
Recibidas del departamento A	46 000
Transferidas a inventario de artículos terminados	40 000
Finales en proceso (Materiales 100% terminados, para Mano de Obra y Costos Indirectos de Fabricación)	6 000
Costos transferidos del departamento A	\$ 86 940
Costos de Materiales Directos agregados este período (a principio del proceso)	\$ 20 700
Costos de Mano de Obra Directa agregada en este período	\$ 35 700
Costos Indirectos aplicados en este período	\$ 31 920

Se sigue un análisis de los efectos sobre el informe del coste de la producción.

- Relación de cantidad: la relación de cantidad para el departamento B no cambia en esta situación, ya que el número de unidades en el departamento no aumentó.
 - Relación de producción equivalente: los procedimientos usados para preparar esta relación no cambian, las unidades son aún contabilizadas de la forma ya discutida.
 - Relación de Costos por contabilizar: al departamento B se le cargan los materiales directos adicionales consumidos. Por consiguiente los Costos totales del departamento B aumentan en \$ 0.45 (de \$ 3.50 a \$ 3.95). También deben calcularse las unidades equivalentes de producción para los materiales directos (40 000 unidades terminadas y transferidas a artículos terminados más 6 000 unidades en proceso al final con el 100% terminadas, iguales a 46 000 unidades de producción equivalente para materiales directos en el departamento B).
- La relación de Costos para contabilizar en el departamento B puede aparecer así:

	Coste total	Producción Equivalente	Coste por unidad equivalente
Costos del departamento anterior:			
• Le han transferido durante el mes	<u>\$ 86 940</u>	<u>46 000</u>	<u>\$ 1.89</u>
Costos agregados por el departamento:			
• Materiales Directos	\$ 20 700	46 000	0.45
• Mano de Obra Directa	35 700	42 000	0.76
• Indirectos de Fabricación	31 920	42 000 0	0.76
Total	<u>\$ 175 260</u>		<u>\$ 3.95</u>

- Relación de Costos contabilizados: los procedimientos usados para preparar esta relación no cambian. La adición de materiales directos aumentó solo el monto de Costos por contabilizar. La relación de Costos contabilizados para el departamento B aparece así:

Trabajo en proceso final		
Transferidos a inventario de artículos terminados (\$ 3.95 x 40 000)		<u>\$ 158 000</u>
Costos que le transfirieron (6 000 x \$ 1.89)	\$ 11 340	
Materiales Directos (6 000 x 100% x \$ 0.45)	2 700	
Mano de Obra directa (6 000 x 1/3 x \$ 0.85)	1 700	
Indirectos de fabricación (6 000 x 1/3 x \$ 0.76)	1520	<u>\$ 17 260</u>
Costos totales contabilizados		<u>\$ 175 260</u>

Sistemas de Costos por órdenes de trabajo

El **costeo por órdenes de trabajo** es un método de acumulación y distribución de Costos por órdenes de trabajo manufacturadas. Este tipo de sistema es más apropiado allí donde los productos difieren en cuanto a la necesidad de materiales y conversión. Cada producto se fabrica de acuerdo con las especificaciones del cliente y el precio con que se cotiza esta estrechamente ligado al coste estimado.

El coste incurrido en la fabricación de una orden específica debe por lo tanto asignarse a los artículos producidos

Tipos de empresa que pueden utilizar el costeo por órdenes de trabajo:

- Imprentas
- Astilleros
- La aviación
- La construcción
- Las compañías de ingeniería
- Carpinterías

En un sistema de Costos por órdenes de trabajo, los tres elementos del coste (materiales directos, mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación), se acumulan de acuerdo con los números asignados a las órdenes.

Para que un sistema de Costos por órdenes de trabajo funcione adecuadamente, es necesario poder identificar físicamente cada orden y separar sus Costos relacionados.

Se puede determinar el beneficio o la pérdida para cada orden y se puede calcular el coste por unidad para propósitos de costeo de inventarios. Se preparan listados para acumular la información que requieren los asientos de diario.

Formatos y modelos que se utilizan en un sistema de Costos por órdenes de trabajo:

- **Formato de requisición de materiales:** es un formato que los departamentos de producción presentan en el almacén de materiales para obtener materiales directos e indirectos.
- **Boleta de trabajo:** es un resumen de las horas empleadas en una orden de trabajo por un empleado. La boleta de trabajo se prepara diariamente y es la fuente para la distribución de los Costos de mano de obra en las órdenes de trabajo.
- **Tarjeta de tiempo:** es una tarjeta utilizada para registrar mecánicamente la hora de entrada y de salida de los empleados al insertarla en un reloj. Es fuente para el registro y pago de la nómina.
- **Hoja departamental de Costos indirectos de fabricación:** es un resumen de los Costos indirectos de fabricación, funciona como un libro mayor auxiliar de la cuenta control de Costos indirectos de fabricación.
- **Hoja de Costos por órdenes de trabajo:** es un resumen de los Costos de materiales directos mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación que se cargan a una orden de trabajo.

Caso 11⁵:

La Empresa Folk es una pequeña empresa dedicada a la fabricación de muebles para oficina hechos a la medida. Todos los pedidos se fabrican de acuerdo con las especificaciones del cliente y se acumulan los Costos de acuerdo con el pedido, la compañía Maple hizo un pedido a la Folk de una mesa grande de conferencias sobre medidas con asientos de la misma madera y ciertas unidades de estantería por un precio total de \$12 000. La compañía Maple exige la entrega a mas tardar el 10 de julio de 19X9.

Al pedido de la compañía Maple se le asignó la orden de trabajo 85. Seguiremos esta orden a través del proceso de fabricación y la acumulación de los Costos de producción. La siguiente información se relaciona con el trabajo 85:

⁵ Tomada de Polimeni, Ralph S.; Fabozzi, Frank J. y Adelberg, Arthur H. "Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales". p. 199. Segunda edición (1990). Editorial McGraw-Hill.

- 1- Compra de materiales:** el 3 de julio de 19X9, el departamento de compras recibió \$11 000 en materiales como se puede ver a continuación. Los materiales comprados están en inventario y el pago se efectúa después (no todos serán utilizados en el trabajo # 85):

20 Tablas de madera caoba (73A61 a \$ 500/tabla)	\$ 10 000.00
100 Galones de tintura (27 530 a \$ 5/galon)	500.00
15 Cajas de pegante (67 625 \$ 20/caja)	300.00
5 Cajas de puntillas (13N13 a \$ 40/caja)	200.00
T o t a l	<u>\$ 11 000.00</u>

- 2- Consumo de materiales:** el 3 de julio de 19X9, el departamento de producción pidió los siguientes materiales y comenzó a trabajar en la orden de trabajo # 85:

Material directo para la orden de trabajo:

Madera Caoba 5 láminas a \$ 500.00 cada una **\$ 2 500.00**

Materiales Indirectos (no se utilizarán todos los materiales indirectos en la orden de trabajo # 85).

Tintura 10 galones a \$ 5.00	\$ 50.00	
Pegante 1 caja a \$ 20.00	20.00	
Puntillas 1 caja a \$40.00	40.00	110.00
Coste Total de Materiales		<u>\$2 610.00</u>

- 3- Coste de mano de obra:** el departamento de producción incurrió en los siguientes Costos por nómina, para la semana que termina el 7 de julio de 19X9 (julio 3 de 19X9 a julio 7 de 19X9).

Mano de obra directa para la orden # 73	\$ 300.00
Mano de obra directa para la orden # 85	3 500.00
Mano de obra indirecta	1 000.00
	<u>\$ 4 800.00</u>

Coste Total de la Mano de Obra

- 4- Costos indirectos de fabricación reales:** el departamento de producción incurrió en otros Costos indirectos de fabricación (además de los materiales indirectos de la mano de obra directa), por un total de \$200.00 para la semana que terminó el 7 de Julio de 19X9. Los Costos indirectos de fabricación reales no se cargan directamente a las órdenes de trabajo, se utiliza en cambio una tasa de Costos indirectos de fabricación aplicados.

- 5- Costos indirectos de fabricación aplicados:** los Costos indirectos de fabricación se aplicarán con una tasa del 75 % del coste de la mano de obra para la orden de trabajo # 85.

- 6- Terminación de la orden de trabajo:** La orden de trabajo # 85 fue terminada el 7 de Julio de 19X9 y transferida a la bodega de artículos terminados.

- 7- Venta de la orden de trabajo:** El 10 de Julio de 19X9 la Compañía Maple recogió la orden de trabajo # 85. El pago debe efectuarse en el plazo de 20 días.

Se procederá a llenar los modelos necesarios para registrar, acumular y analizar los Costos que se han incurrido.

FORMATO DE REQUISICIÓN DE MATERIALES.

Fecha de pedido: 7/3/X9

Departamento solicitante: Producción

Requisición No: 430

Fecha de Entrega: 7/3/X9

Aprobado por: J.R

Entregado a: WS

Cantidad	Descripción	No. de la orden	Coste Unitario	Coste Total
5 Láminas	Caoba. 73A61	85	\$ 500.00	\$2 500.00
10 Galones	Tintura 27530		5.00	20.00
1 Caja	Pegante 67521		20.00	40.00
Subtotal				<u>\$ 2 610.00</u>
Devuelto				0.00
T o t a l				<u>\$ 2 610.00</u>

BOLETA DE TRABAJO

Orden de Trabajo: No 85

Departamento: Producción.

Empleado: Y

Fecha: 7/3

Comienza: 1.00 P.M

Tasa Salarial: \$ 7.50

Termina: 5.00 P.M

T o t a l: 4 horas

Total: \$ 30.00

Para este ejemplo se usa un solo trabajador, pues resulta muy engorroso trabajar con todos los que laboraron en la orden de trabajo # 85.

TARJETA DE TIEMPO

Nombre del Empleado: Y

1.1 Código del empleado: 70071

Semana : De 7/3

	7/3	7/4	7/5	7/6	7/7
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
	8:00 AM	8:00 AM	8:00 AM	8:00 AM	8:00 AM
	12:00 PM	12:00 PM	12:00 PM	12:00 PM	12:00 PM
	1:00 PM	1:00 PM	1:00 PM	1:00 PM	1:00 PM
	5:00 PM	5:00 PM	5:00 PM	5:00 PM	5:00 PM
	8	8	8	8	8

Normal: 40

Horas Extras: -

Total: 40

El total de la nómina se computa de las tarjetas de tiempo como sigue:

10 Empleados (400 Horas x \$ 8.00)	\$ 3 200.00
2 Empleados (80 Horas x \$7.50)	600.00
Supervisores y Mantenimiento	1 000.00
Nómina Total	<u>\$ 4 800.00</u>

Hoja de Costos Indirectos de Fabricación. Departamento de Producción

Fecha	Fuente	MI	H.N.	H.Ext	Dep. Máq.	Dep. Fáb.	Serv.	Varios	Total CIF
7/3	Req. Mat.	\$ 110							\$110
7/3-7/7	Boleta		\$1000						1000
7/7	Facturas							\$1000	1000
7/15	Servicios						\$ 490		490
7/3	Ajustes				\$ 220	\$ 290			510
Total		\$110	\$1000		\$ 220	\$ 290	\$ 490	\$ 1000	\$ 3 110

HOJA DE COSTE POR ÓRDENES DE TRABAJO						
Cliente: Compañía Maple Producto: <u>Mesa de conferencias, sillas, estante</u> Cantidad: <u>1 juego</u> Especificación: <u>Caoba.</u> Tamaño: <u># 14</u>				Orden de Trabajo: 85 Fecha de Pedido: 6/7/X9 Fecha de Iniciación: 7/3/X9 Fecha deseada de entrega: 7/7/X9 Fecha de Terminación: 7/7/X9		
		CIF Aplicados				
Fecha	Materiales Directos		Mano de Obra Directa			
	No. Requis.	Valor	Fecha	Valor		Valor
7/3	430	\$2 500.0	7/3	\$ 700	7/7	\$ 2 625
			7/4	700		
			7/5	700		
			7/6	700		
			7/7	700		
Total		\$ 2 500.0	Total	\$ 3 500	Total	\$ 2 625
				\$ 12 000		
Precio de venta						
Costos de Producción:						
- Materiales Directos - Mano de Obra Directa - Costos Indirectos de Fabricación Aplicados				\$ 2 500.0 3 500.0 <u>2 625.0</u>		
Beneficio Bruto				\$ 8 625		
Gastos de Ventas Administración				-		
(5 % del precio de venta)				\$ 3 375		
Beneficio Estimado				600 <u>\$2 275</u>		

Costos conjuntos

Productos conjuntos: son productos individuales que tienen un valor de venta significativo cada uno, y que se producen simultáneamente como resultado de un proceso

de manufactura común y/o materias primas comunes; por ejemplo: productos químicos, madera, productos del petróleo, empaque de carne, preparación de cuero, entre otros.

Las características básicas de los productos conjuntos son:

- 1- Tienen una relación tal, que requieren un procesamiento común simultáneo. El procesamiento de uno de los productos conjuntos simultáneamente conlleva al procesamiento de todos los otros productos conjuntos. Cuando se fabrican cantidades adicionales de un producto conjunto, la cantidad de los otros productos se incrementará proporcionalmente.
- 2- La manufactura de productos siempre tiene un punto de separación en el cual emergen los productos conjuntos aislados, ya sean para la venta o para procesamiento adicional. Los Costos incurridos después del punto de separación, por lo general no causan problemas de asignación ya que se les puede identificar con los productos específicos.
- 3- Ninguno de los productos conjuntos tiene un valor significativamente mayor que el de los otros productos conjuntos. Esta es la característica que diferencia a los productos conjuntos de los subproductos.

Una dificultad importante inherente a los Costos conjuntos es que son indivisibles, es decir, los Costos conjuntos no son específicamente identificables con alguno de los productos que se están produciendo en forma simultánea.

Costos conjuntos:

Son aquellos que se incurren en un determinado proceso de producción hasta el punto en que los productos individuales se pueden identificar. Este punto se conoce como punto de separación y se presenta cuando de cada producto aislado emergen el producto conjunto y el subproducto. Los Costos conjuntos incurridos hasta el punto de separación no pueden identificarse con productos específicos.

MÉTODOS PARA LA CONTABILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS CONJUNTOS:

- **Método del valor de venta o de mercado:** bajo este método los Costos conjuntos se asignan de acuerdo con los valores de venta de los productos conjuntos individuales. La asignación de los Costos conjuntos sobre la base del valor de venta o de mercado es el método de asignación más común. Los procedimientos a usar bajo este método dependerán de si:
 1. El valor de mercado es conocido en el punto de separación (método del valor de venta)
 2. El valor de mercado no es conocido en el punto de separación (Método del valor neto realizable o del valor de venta imputado).

Valor de mercado conocido en el punto de separación o valor de venta:

Cuando se conoce el valor de mercado en el punto de separación, el coste conjunto total aplicable a las unidades completamente terminadas (con base en el informe de producción de ese departamento) se asigna entre los productos conjuntos mediante el procedimiento de dividir el total de todos los productos conjuntos producidos para obtener una razón de los valores de mercado individuales con los valores totales de mercado.

Fórmula:

$$\begin{array}{lcl}
 \begin{array}{l} \text{Asignación de Costos} \\ \text{conjuntos} \\ \text{A los productos conjuntos} \end{array} & = & \frac{\text{Valor total de mercado de cada} \\ & & \text{producto}}{\text{Valor total de mercado de todos los} \\ & & \text{productos}} \times \begin{array}{l} \text{Costos} \\ \text{conjuntos} \end{array} \\
 \\
 \text{Valor de mercado de cada} & = & \text{Unidades producidas} \\ \text{producto} & & \text{de cada producto} \quad \times \quad \text{Valor unitario de} \\ & & & \text{mercado de cada} \\ & & & \text{producto}
 \end{array}$$

Valor total de mercado de todos los productos = Suma de los valores totales de mercado de todos los productos.

Valor de mercado no conocido en el punto de separación (método del valor neto realizable o del valor de venta imputado):

El valor de mercado o coste de reposición de un producto conjunto no puede determinarse fácilmente en el punto de separación, particularmente si se requieren Costos de procesamiento adicional para vender el producto. Por ello es que se utiliza el método del valor neto realizable; bajo este método cualquier coste de procesamiento adicional y de ventas se deduce del valor de venta final en un intento de aproximación a un valor de mercado hipotético en el punto de separación.

La asignación del coste conjunto se calcula como sigue:

El valor total hipotético de mercado de cada producto conjunto se divide por el valor total hipotético de mercado de todos los productos conjuntos para determinar la razón de valor de mercado individual a valor de mercado total. Esta razón se multiplica luego por el coste conjunto aplicable a las unidades completamente terminadas (con base en el informe del coste de producción) para asignar el coste conjunto a los productos conjuntos individuales.

Fórmula:

$$\text{Asignación de Costos conjuntos a cada producto} = \frac{\text{Valor total hipotético de mercado de cada producto}}{\text{Valor total hipotético de mercado de todos los productos}} \times \text{Costos conjuntos}$$

$$\text{Valor total hipotético de mercado de todos los productos} = \frac{\text{Unidades producidas de cada producto}}{\text{Valor de mercado final de cada producto}} \times \text{Valor de mercado final de cada producto}$$

$$\text{Valor total hipotético de mercado de todos los productos} = \text{Suma de los valores hipotéticos de mercado de todos los productos individuales}$$

- **Método de la cantidad producida:** bajo este método la cantidad de producto se utiliza como base para asignar los Costos conjuntos. Se utilizan generalmente dos variaciones del método de la cantidad producida.

1. Producción promedio simple (método cuantitativo).
2. Producción promedio ponderada.

Producción promedio simple:

Bajo este método el coste conjunto asignado a cada producto se calcula dividiendo los Costos totales de producción del departamento por la producción equivalente para obtener el coste total por unidad equivalente, éste se multiplica por el número de unidades de cada producto elaborado para determinar la porción de Costos conjuntos que se van a asignar a cada producto conjunto.

El coste por unidad equivalente se obtiene a partir del informe del coste de producción del departamento en el cual tuvo lugar el proceso conjunto de manufactura.

Fórmula:

$$\text{Coste total por unidad} = \frac{\text{Costos totales de producción}}{\text{Producción equivalente}}$$

Equivalente

Producción equivalente

$$\begin{array}{lcl} \text{Asignación de Costos} & & \\ \text{conjuntos a cada} & & \\ \text{producto} & = & \text{Coste total por} \\ & & \text{unidad} \\ & & \text{equivalente} \quad \times \quad \text{Número de unidades equivalentes de} \\ & & & \text{cada producto conjunto} \\ & & & \text{manufacturado} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Asignación de Costos} & & \\ \text{conjuntos a cada} & & \\ \text{producto} & = & \text{Coste total por} \\ & & \text{unidad} \\ & & \text{equivalente} \quad \times \quad \text{Número de unidades equivalentes de} \\ & & & \text{cada producto conjunto} \\ & & & \text{manufacturado} \end{array}$$

Producción promedio ponderada:

Pueden existir varios tipos de complejidades que afectan la producción de productos conjuntos tales como, el grado de dificultad de la producción, la cantidad de tiempo requerido, o la calidad de la mano de obra, por eso es que el número de unidades de cada producto conjunto se multiplica por su correspondiente factor de ponderación con el fin de determinar el total de unidades promedio ponderado de cada producto. El número total de unidades promedio ponderado de cada producto conjunto se divide por el número total de unidades promedio ponderado de todos los productos conjuntos, y esta última proporción se multiplica por el coste total de los Costos conjuntos para determinar la asignación del coste conjunto.

Fórmula:

$$\begin{array}{lcl} \text{Asignación de Costos} & & \\ \text{conjuntos} & = & \frac{\text{Total de unidades promedio ponderado} \\ & & \text{de cada producto}}{\text{Total de unidades promedio ponderado} \\ & & \text{de todos los productos}} \times \text{Costos} \\ \text{A cada producto} & & \text{conjuntos} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Total de unidades promedio} & & \\ \text{ponderado de cada} & = & \text{Número de unidades} \\ \text{producto} & & \text{producidas} \quad \times \quad \text{Factor de} \\ & & & \text{ponderación} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Total de unidades promedio ponderado} & & \\ \text{de todos los productos} & = & \text{Suma de todos los totales de unidades} \\ & & \text{promedio ponderado de cada producto} \end{array}$$

Caso 12:

La compañía Euroquímica utiliza un sistema de Costos por procesos, donde no existen inventarios iniciales de trabajo en proceso:

Se iniciaron 85 000 unidades en el proceso, con 3 000 unidades en inventario de trabajo en proceso, 100% terminadas en cuanto a materiales directos y 40% terminadas en cuanto a Costos de conversión.

Los productos conjuntos x, y, z surgen del departamento 1, el proceso conjunto en el cual se incurrieron Costos conjuntos totales por \$ 117 380 (materiales directos \$ 42 500, mano de obra directa \$ 49 920, y Costos indirectos de fabricación \$ 24 960). Los productos

conjuntos x, y, z se transfirieron a los departamentos 2, 3 y 4 respectivamente, para procesamiento adicional.

Costos de procesamiento adicional por unidad incurridos después de que los productos salieron del departamento 1:

Prod.	Unidades de producto conjunto que emergen del Dpto.1	Transferidas al Dpto. :	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Costos Indirectos de Fabricación	Total	Costos de venta por unidad
X	30 000	2	\$ 4. 00	\$ 1. 00	\$ 3. 00	\$8. 00	\$ 3. 00
Y	32 000	3	2. 00	2. 00	1. 00	5. 00	1. 00
Z	20 000	4	5. 00	4. 00	2. 00	11. 00	2. 00

Informe del coste de producción

Cantidades:

Unidades iniciadas en el proceso **85 000**

Unidades transferidas a:

Departamento 1 (producto x)	30 000	
Departamento 2 (producto y)	32 000	
Departamento 3 (producto z)	20 000	82 000

Unidades finales en proceso **3 000** **85 000**

Producción equivalente:

	Materiales Directos	Costos de Conversión
Unidades terminadas y transferidas	82 000	82 000
Unidades finales en proceso:		
3 000 x 100%	3 000	
3 000 x 40%		1 200
Total	<u>85 000</u>	<u>83 200</u>

Costos para contabilizar:

	Coste total	Producción Equivalente	Coste por unidad
--	-------------	------------------------	------------------

			equivalente
Materiales directos	\$ 42 500	85 000	\$ 0. 50
Mano de obra directa	49 920	83 200	0. 60
Costos indirectos de fabricación		83 200	
	24 960		0. 30
Costos totales por contabilizar	<u>\$ 117 380</u>		<u>\$ 1. 40</u>

Costos contabilizados:

Transferidas (82 000 x \$ 1. 40) \$ 114 800

Inventario de trabajo en proceso final:

Materiales directos(3 000 x \$ 0. 50) 1 500
Materiales directos (3 000 x 0. 60 x 40%) 720
Costos indirectos de fabricación
(3 000 x 0. 30 x 40%) 360 2 580

Costos contabilizados **\$ 117 380**

Se procederá a la asignación de los Costos conjuntos empleando los métodos explicados:

Método del valor de venta o mercado

Valor de mercado conocido en el punto de separación.

Valor de mercado de los tres productos a medida que emergen del departamento 1 (punto de separación).

Producto	Por unidad
X	\$ 3. 00
Y	\$ 2. 50
Z	\$ 3. 50

Primero se calcula el valor total de mercado de cada producto en el punto de separación:

Producto	Unidades producidas de cada producto	x	Valor unitario de mercado de cada producto	=	Valor total de mercado de cada en el punto de separación	
X	30 000		\$3.00		\$ 90 000	(1)
Y	32 000		2.50		80 000	(2)
Z	20 000		3.50		70 000	(3)
Valor de mercado de todos los productos				=	<u>\$ 240 000</u>	(4)

Seguidamente se aplica la fórmula para determinar el valor del coste conjunto que se va a aplicar a cada producto.

Producto	Razón	Coste conjunto	Asignación del coste conjunto
X	$(1) / (4) = 0.37500$	\$ 114 800	\$ 43 050
Y	$(2) / (4) = 0.33333$	\$ 114 800	38 267
Z	$(3) / (4) = 0.29167$	\$ 114 800	33 483
Total			<u>\$ 114 800</u>

Finalmente se obtiene el coste total de fabricación de los productos X, Y, Z, sumando los Costos de procesamiento adicional a los Costos conjuntos asignados.

Producto	Coste conjunto asignado	Coste de Procesamiento adicional(Dpto2, 3, 4)	Costos totales De Producción
X	\$ 43 050	\$ 240 000*	\$ 283 050
Y	38 267	160 000*	198 267
Z	33 483	220 000*	253 483
Total	<u>\$ 114 800</u>	<u>\$ 620 000</u>	<u>\$ 734 800</u>

*Departamento 2 = 30 000 x \$ 8.00

*Departamento 3 = 32 000 x \$ 5.00

*Departamento 4 = 20 000 x \$ 11.00

Valor de mercado no conocido en el punto de separación

Los productos X, Y, Z no tienen un valor de mercado en el punto de separación, los valores de mercado finales (precios de venta) después de los Costos de procesamiento adicional y de venta son los siguientes:

Productos: X = \$20; Y = \$16; Z = \$25

Se procede a calcular el valor hipotético de mercado de cada producto.

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
			(B) x (C)		(B) x (E)	(D) - (F)
X	30 000	\$ 20.00	\$ 600 000	\$ 8 + \$ 3	\$ 330 000	\$ 270 000 (1)
Y	32 000	16.00	512 000	\$5+ \$ 1	192 000	320 000 (2)
Z	20 000	25.00	500 000	\$11 + \$ 2	260 000	240 000 (3)
	82 000					<u>\$ 830 000 (4)</u>

Leyenda:

(A) Producto.

(B) Unidades producidas.

(C) Valor de mercado final por unidad.

(D) Valor total de mercado final por unidad.

(E) Coste de procesamiento adicional y de venta por unidad.

(F) Costos totales de procesamiento adicional y de ventas.

(G) Valor hipotético de mercado de cada producto.

Posteriormente se calcula el coste conjunto asignado a cada producto y los Costos totales de producción.

Producto	Razón*	Coste conjunto	Asignación del coste conjunto	Coste de procesamiento adicional	Costos totales de producción
X	0.32531	\$114 800	\$37 345	\$240 000	\$277 345
Y	0.38554	\$114 800	44 260	160 000	204 260
Z	0.28916	\$114 800	33 195	220 000	253 195
			<u>\$114 800</u>	<u>\$620 000</u>	<u>\$734 800</u>

*X- $(1)/(4) = 0.32531$

Y- $(2)/(4) = 0.38554$

Z- $(3)/(4) = 0.28916$

Método de la cantidad producida

Producción promedio simple.

Según la sección "Producción equivalente" del informe del coste de producción departamento 1, el coste por unidad equivalente es \$ 1.40, y se emplea de la forma siguiente.

Producto X

\$1. 40 x 30 000 = \$ 42 000

Producto Y

\$ 1. 40 x 32 000 = \$ 44 800

Producto Z

\$ 1. 40 x 20 000 = **\$ 28 000**

\$ 114 800

Para obtener el coste total de producción de los artículos X, Y, Z:

Producto	Costos conjuntos asignados (departamento 1)	Costos de procesamiento adicional (Departamentos 2, 3, 4)	Costos totales de producción
X	\$ 42 000	\$ 240 000	\$ 282 000
Y	44 800	160 000	204 800
Z	28 000	220 000	248 000
		<u>\$ 620 000</u>	<u>\$ 730 800</u>

Producción promedio ponderada

Suponga que los productos conjuntos se ponderan en el ejemplo, de la siguiente manera:

Producto X = 3,0 puntos

Producto Y = 2,5 puntos

Producto Z = 4,0 puntos

Para calcular la producción total promedio ponderado de cada producto:

Producto	Número de unidades producidas	Factor de ponderación	Producción total promedio ponderado de cada producto
X	30 000	3,0	90 000 (1)
Y	32 000	2,5	80 000 (2)
Z	20 000	4,0	80 000 (3)
	<u>82 000</u>		<u>250 000 (4)</u>

Para asignar el coste conjunto:

Producto	Proporción	Coste conjunto	Costos conjuntos asignados Dpto. 1	Costos de procesamiento adicional (Dptos. 2,3,4)	Costos totales de producción
X	0. 36	\$ 114 800	\$ 41 328	\$ 240 000	\$ 281 328
Y	0. 32	114 800	160 000	160 000	196 736
Z	0. 32	114 800	220 000	220 000	256 736
Total			<u>\$ 114 800</u>	<u>\$ 620 000</u>	<u>\$ 734 800</u>

*X- (1) / (4) = 0.36

Y- (2) / (4) = 0.32

Z- (3) / (4) = 0.32

Obsérvese que en todos los métodos las diferencias resultaron de la asignación de los Costos conjuntos a los productos individuales, y que los Costos después del punto de separación son los mismos bajo cada método. Los Costos totales de producción de \$ 734 800, son también los mismos bajo todos los métodos, puesto que los Costos totales de producción para la compañía serían los mismos independientemente del método escogido para asignar Costos conjuntos, el beneficio o utilidad neta también sería el mismo bajo los diversos métodos si todas las unidades producidas se vendieran. La utilidad neta sería diferente solo si existieran inventarios finales, porque cada método origina un coste unitario diferente para cada producto.

Conclusiones:

Bibliografía:

Amat (Oriol) y Soles (J.) (1993), *El Control de Gestión: una Perspectiva de Dirección*, Barcelona, Gestión 2000.

- Blanco (Felipe) (1995), *Contabilidad de Costos y Analítica de Gestión para las Decisiones Estratégicas*, Bilbao, Deusto.
- Cuétara Sánchez (Leonardo) (1997), *Metodología para la evaluación de servicios de transporte turísticos*, Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Superior José Antonio Echeverría de La Habana.
- García (Juan) et. al. (1987), *Manual de Economía Industrial*, partes I y II, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Mallo (C.) y Merlo (J.) (1995), *Control de Gestión y Control Presupuestario*, Madrid, McGraw-Hill Interamericana.
- Portuondo (Fernando M) (1985), *Economía de empresas Industriales*, partes I y II, Ciudad de La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Polimeni (Ralf. S.), Fabozzi (Frank) y Adelbert (Arthur M.) (1994), *Contabilidad de Costos*, 3ª edición, Bogotá, McGraw-Hill Interamericana.
- Quintana (J.A.) (1989), "La Reducción del Coste, un asunto de conciencia y de ciencia", *Revista Economía y Desarrollo*, nº. 2, La Habana.
- Ripoll (Vicente. M.) (1994), *Introducción a la Contabilidad de Gestión*, Madrid, McGraw-Hill.
- Rosanas (J.M.) y Ballarín (E.) (1994), *Contabilidad de Costos para la toma de decisiones*, Bilbao, Descleé de Brouwer.
- Sáez (A.), Fernández (A.) y Gutiérrez (E.) (1994), *Contabilidad de Costos*, volumen 2, Madrid, McGraw-Hill.
- Spranzi (Aldo) (1996), *La variabilidad de los Costos de producción*, Madrid.