

LOS COSTOS Y SU MANEJO CON EL CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS, CON AYUDA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

Costs and Handling With the Control of Statistical Processes, With the Help of Distribution Normal

RESUMEN

El costo de un producto es la suma del costo de los materiales, la mano de obra y la suma de los costos de todas las actividades realizadas para elaborar ese producto o servicio (CIF). El sistema de costos no solamente se debe preocupar por generar información sino que debe buscar la reducción de los costos; esto es como, convertirse en generador de valor agregado. Este costo se debe controlar con herramientas modernas acorde a los procesos productivos, una de ellas es el Control Estadístico de Procesos, con los cual se logra la reducción del mismo.

PALABRAS CLAVES: Control, Costos, Estadística, Estándar, Procesos.

ABSTRACT

The cost of a product is the sum of the cost of materials, labor and the amount of the costs of all the activities undertaken to develop that product or service. The system cost is not only to worry about generating information but must seek cost reductions, and this is like, become a generator of added value. This cost should be controlled with modern tools consistent with the production processes, one of which is the Statistical Process Control, which is achieved with the reduction of the same.

KEYWORDS: Control, Cost, Statistics, Standard, Processes.

LEONEL ARIAS MONTOYA

Ingeniero Industrial, M. Sc.
Profesor Asistente
Facultad de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de Pereira
leoarias@utp.edu.co

LILIANA MARGARITA PORTILLA

Administradora Financiera,
Candidata a M. Sc.
Profesor Auxiliar
Facultad de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de Pereira
lilipor@utp.edu.co

MARIA ELENA BERNAL LOAIZA

Ingeniera de Sistemas,
Candidata a M. Sc.
Profesor Auxiliar
Facultad de Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de Pereira
mbernal@utp.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

En épocas donde se habla de internacionalización de la economía, las empresas han tenido que plantear nuevas estrategias para seguir siendo competitivas. Dentro de éstas, muchas se han olvidado de la importancia que tienen los costos en que están incurriendo para la fabricación de sus productos y la forma como éstos afecta su rentabilidad.

Es importante que las empresas replanteen su sistema de costeo; no se pretende desconocer el aporte de los sistemas de costos tradicionales con sus tres elementos: mano de obra directa, materia prima y los costos indirectos de fabricación, sobre los que se hace una presentación; lo que se quiere mostrar es la necesidad de establecer metodología que contribuyan a determinar cuál es la participación de cada uno de los costos en cada uno de los productos que la empresa ofrece, con el fin de tener un control sobre los mismos y estar permanentemente revisándolos y tenerlos como marco de referencia para evaluar la gestión empresarial.

Una herramienta de mucha actualidad en el estudio de procesos productivos es el Control Estadístico de Procesos, razón por la cual se plantea la necesidad de su utilización en el control de los costos como generadores de recursos financieros para toda organización.

2. LOS SISTEMAS DE COSTEO

La contabilidad de costos tiene a su haber la responsabilidad de establecer adecuados sistemas que provean información relativa al costo de productos, información fundamental para la administración en su interés por lograr el éxito empresarial. De los resultados obtenidos del análisis de costos se determinará el nivel de eficiencia alcanzado en la utilización de los recursos e insumos de producción (talento humano, suministros, materias primas, entre otras), se obtendrán las bases para la formulación del diagnóstico empresarial, planeación de producción, determinación y selección de cursos de acción en el desarrollo de operaciones y proyectos especiales, fijación de políticas relativas al proceso de comercialización de productos, y formulación de estrategias y tácticas de desarrollo consistentes y acordes con la situación real de la empresa; al tiempo, que mediante el suministro a la gerencia de información útil, generado por los procedimientos técnicos de clasificación, acumulación y asignación de costos, interviene como mecanismo de evaluación, control, supervisión y retroalimentación de logros obtenidos en el cumplimiento de los objetivos propuestos, y en general el éxito alcanzado durante el desarrollo del proceso, resultados que a su vez constituyen las bases y fundamentos para la definición de nuevos mecanismos y estrategias de negocio que conlleven al logro de ventajas

competitivas para la empresa. De esta forma la contabilidad de costos constituye una herramienta clave para la administración en la visualización y consecución de objetivos propios de la organización.¹

2.1. Elementos del costo de producción

Son aquellos elementos indispensables para producir un bien o prestar un servicio, son tres:

Materiales directos: En la fabricación de un artículo, interviene diversos materiales, aquellos que realmente forman parte integral del producto terminado y que cumplen con las características de:

- Identificación: fácilmente identificable con el producto.
- Valor: tiene un valor significativo.
- Uso: uso relevante dentro del producto.

Son denominados materiales directos, y se consideran como el primer elemento del costo de producción.

Mano de obra directa: Es la remuneración (salario, prestaciones sociales y aportes patronales) a que se hacen acreedores los trabajadores que intervienen directamente en la fabricación de los productos, por el tiempo realmente trabajado ya sea manualmente o mediante el accionamiento de máquinas encargadas de la transformación de materias primas y demás materiales en producto terminado.

Costos indirectos de fabricación (CIF): Constituidos por los materiales indirectos, la mano de obra indirecta, y aquellas erogaciones o desembolso de valores indispensables para suplir algunos requerimientos propios del proceso productivo, tales como servicios públicos, alquiler de planta, arrendamiento de oficinas de producción, seguros de planta, entre otros²

2.2. Sistemas de costeo

Para garantizar un uso más eficiente de los recursos que afectan el costo de un artículo, servicio o comercialización de un producto, se han establecido los sistemas de costeo. En términos prácticos, un sistema de costeo se puede definir como un conjunto de procedimientos y normas que permite:

- Conocer el costo de la mercancía vendida
- Valorar los inventarios
- Ejercer un efectivo control administrativo

- Dinamizar y agilizar el proceso de toma de decisiones (que herramientas se utilizaria para esa toma de desiciones)

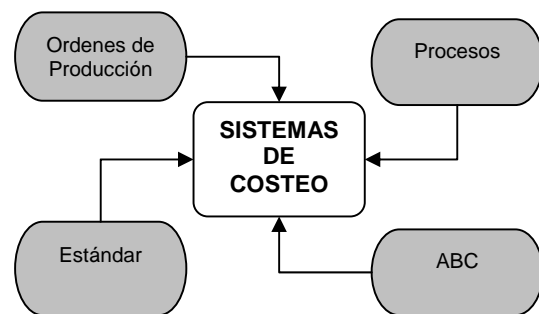


Figura 1. Sistemas de costeo.

Los sistemas de costeo se clasifican en:

A. Costos por ordenes de producción: Conocido también como sistema de costos por lotes o por pedidos específicos. Mediante la aplicación de este sistema, el centro de interés de las acumulaciones de los costos radica en el lote específico o partida de mercancías fabricadas. Los costos se acumulan en cada orden de producción por separado y la obtención de los costos unitarios es cuestión de una simple división de los totales correspondientes a cada orden, por el número de unidades producidas en esta.

Este sistema de costeo es utilizado especialmente por aquellas empresas, que trabajan sobre pedido, o que cada vez procesan una variedad de productos cuyo diseño es generalmente definido por el cliente. Dentro de las empresas que utilizan este sistema de costeo, se tiene entre otras, las fábricas de muebles, industria metalmeccánica, talleres de reparación, imprentas, fábricas de aviones y otras industrias similares de productos especializados.

Este sistema, puede funcionar con cualquiera de las siguientes bases de costos:

Base histórica: Cuando el sistema de costos funciona principalmente a partir de costos reales o históricos, es decir, costos en que ya se ha incurrido y cuya cuantía es conocida, por medio de documentos soportes tales como: facturas y recibos con firmas y sellos autorizados.

Base predeterminada: Cuando el sistema de costos funciona principalmente con base en costos que han sido calculados con anterioridad a la ocurrencia de los costos reales. En este caso, se predeterminan únicamente lo costos correspondientes a los CIF.

B. Costos por procesos: Es apto para empresas cuyas condiciones de producción no sufren cambios significativos, producen una sola línea de artículos, o fabrican productos muy homogéneos, en forma masiva o

¹ WARREN, Carl S., REEVE, James M., FESS, Philip E. Contabilidad, Administrativa. Thomson Editores, 6ª edición. México, 2000.

² JIAMBALVO, James, Contabilidad Administrativa, Limusa Wiley, 1ª. Edición., 2003.

continua, cumpliendo etapas sucesivas (procesos) hasta su terminación total.

En este sistema la unidad de costeo es el proceso de producción, acumulándose los costos por cada uno de estos durante un período de tiempo determinado. El total de costos correspondientes a un proceso particular dividido por el total de unidades obtenidas en el periodo respectivo, da como resultado el costo unitario de dicho proceso. Por su parte el costo total del producto terminado se obtiene de la suma de los costos unitarios de cada proceso por donde haya pasado el artículo para su fabricación.

Las empresas que utilizan este sistema de fabricación, tienden a estandarizar cada vez más sus métodos de producción, debido a las características de los productos y del proceso productivo como tal. Dentro de las empresas que lo utilizan se encuentran: las cervecerías, las industrias químicas, los fabricantes de electrodomésticos y la industria textil entre otras.

C. Costos predeterminados o estándar: Se determinan costos estándar cuando se estiman con base estadística, usando herramientas de simulación y costos estimados, cuando su monto se considera a partir de provisiones poco elaboradas, la mayoría de las veces guiadas por la lógica de los resultados obtenidos en el pasado y la experiencia, o tomando como base un costeo real anterior.

D. Costos ABC: o costeo basado en actividades, es una metodología que mide el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costo. Los recursos se asignan primero a las actividades; después los costos de las actividades se asignan a los objetos de costo según el uso.

El costeo tradicional también involucra dos etapas, pero en la primera los costos se asignan, no a las actividades sino a unidades de la organización, como la planta o el departamento. Tanto en el tradicional como en el ABC, la segunda etapa asigna los costos a los productos. La principal diferencia entre los dos métodos se relaciona con la naturaleza y el número de las guías de costo usadas. El ABC usa tanto bases de volumen como bases no fundamentadas en volumen; por tanto, el número de bases usualmente es mayor en el ABC. Como resultado, el método de costeo ABC incrementa la exactitud en los cálculos. Por estas razones, el costeo ABC es más preciso en la asignación de los costos indirectos de fabricación a los diferentes productos.

3. CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS EN REDUCCIÓN DE COSTOS

El Control Estadístico de Procesos (CEP) es una técnica estadística para asegurar que los procesos cumplen con

los estándares, pero debe de identificarse el costo que varía y el tipo de variación presentada.

Por medio del sistema de costeo utilizado en la empresa se determina el costo del producto, sin embargo, comúnmente se analizan como factores determinantes de dicho costo el material directo, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, y se deja de involucrar y analizar otros factores no de menor importancia que afectan cada uno de ellos tal como se muestra en la figura 2. Se debería de analizar de una manera sistémica todos estos o como mínimo los más relevantes en la determinación del costo del producto, teniendo en cuenta que cada uno se comporta de manera diferente y casi independiente. En la figura 2 se muestra la incidencia de diversos factores en el costo del producto, como referencia se toma hasta un tercer nivel, pero se podría continuar hasta el análisis de muchos más niveles haciendo más exacto el cálculo del costo involucrado.

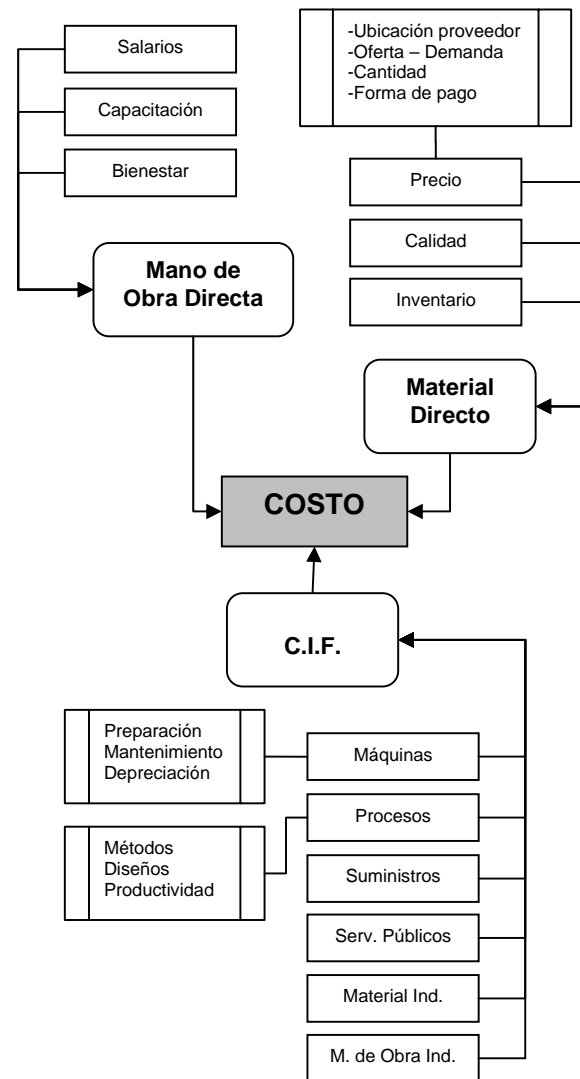


Figura 2. Componentes del Costo.

En el costo surgen variaciones por diversas causas, las que se pueden resumir en dos, **variaciones no atribuibles** a una causa concreta, son inherentes al proceso mismo y no pueden ser reducidas o eliminadas, tal como la variación de precios de los materiales, que pueden conducir a variaciones excesivas de los procesos y no permiten un control estadístico de procesos, y las **variaciones atribuibles**, que surgen como consecuencia de la interacción de una gran variedad de factores y tiene como principal característica presentar pequeñas variaciones y poderse atribuir a alguna causa concreta a la que se le puede aplicar el CEP, por ejemplo el desgaste de una pieza de la máquina. Se dice que un proceso es estable o esta dentro de control estadístico si la variabilidad del proceso es consecuencia únicamente de variaciones que se les pueda aplicar el CEP.

Todo proceso productivo esta sujeto a ciertos grados de variabilidad, por ello se debe distinguir entre las variaciones causadas naturalmente y las que no, lo que se puede alcanzar por medio del gráfico de control. Las variaciones por causas naturales afectan todos los procesos, y a pesar de ser una gran cantidad, como grupo forman una muestra que puede describirse a través de una distribución de frecuencias, que a su vez, al seguir una distribución normal, se caracteriza por dos parámetros, la media (medida de tendencia central) y la desviación estándar. Mientras los costos se mantengan dentro de los límites de control, se afirma que el proceso está bajo control, tolerando pequeñas variaciones.

El Costo del Producto, esta determinado por cada uno de los diferentes costos ilustrados en la figura 2, los que lo afectan tal como se indica en la figura 3.

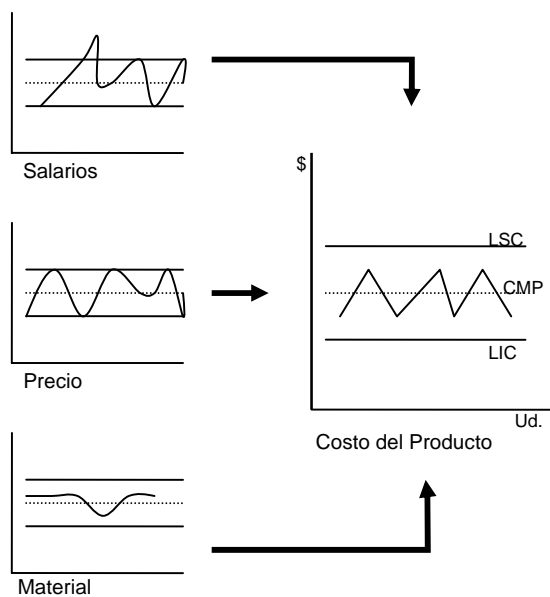


Figura 3. Grafica del Costo de Producción

Cada costo individual se comporta de manera diferente y podría decirse que independientemente de los demás, pero el compendio de todos ellos nos determinan el comportamiento del costo total del producto, por ello como veremos, se debe analizar el comportamiento del costo del producto y de acuerdo a su estabilidad, hacerle seguimiento al origen del mismo del factor causante de su variabilidad para tomar las medidas correctivas apropiadas si son del caso, y así lograr mantener el costo bajo control.

Para establecer un control estadístico de procesos de costos se requiere de los mismos pasos necesarios para cualquier CEP:

1. Determinar la capacidad del proceso
2. Crear un gráfico de control
3. Recoger datos periódicos y presentarlos gráficamente
4. Identificar desviaciones y sus causas
5. Conservar lo bueno y corregir lo negativo.

Mediante el sistema de costeo utilizado en la empresa se debe calcular el costo promedio, que será el Costo Medio del Proceso (CMP) y los respectivos Límites Inferior de Control (LIC) y Superior (LSC). Seguidamente se establece el Costo Objetivo (CO). Con esta información se calcula la Capacidad del Proceso (CP).

$$CP = \frac{CO}{LSC} \quad LSC = \bar{X} + 3.09\sigma$$

$$CMP = \frac{\sum Costos}{n} \quad LIC = \bar{X} - 3.09\sigma$$

La estimación de los límites se establece de la hipótesis de que la distribución de las observaciones al aumentar en cantidad se aproxima a la distribución Normal y en esta, el intervalo 3.09σ alrededor del promedio corresponde a una probabilidad de 0,998.

Como objetivo se tiene reducir el CMP y las variaciones para distanciar el LSC del CO para tener una mayor CP.

3.1. Interpretación de las gráficas de control

Para que un proceso se encuentre bajo control estadístico, los puntos que trazan la gráfica de control deben permanecer alrededor del costo medio del proceso sin sobrepasar los límites inferior ni superior de control, y además conservar las siguientes características:

1. Ningún punto fuera de los límites de control.
2. El número de puntos arriba y abajo del CMP son aproximadamente igual.
3. Los puntos consecutivos se mueven en zig-zag.

4. La mayor parte de los puntos se encuentran cerca del CMP, y unos pocos se alejan de este y se acercan a los límites de control.

Todo esto es válido siempre que la media y la varianza de los datos originales no haya cambiado durante el tiempo en que se recopilan los datos; es decir, el proceso es estable (se aproxima a una distribución normal).

Se debe prestar mucha atención cuando no se cumple alguno de los anteriores puntos, o sea en las siguientes situaciones, a pesar de conservarse dentro de los Límites de Control, figura 3:

- (1) Más de cinco puntos consecutivos en el mismo lado de la línea central.
- (2) Cuatro o más puntos consecutivos crecen o decrecen de manera constante.
- (3) Dos puntos consecutivos se encuentran cerca del límite inferior o superior.

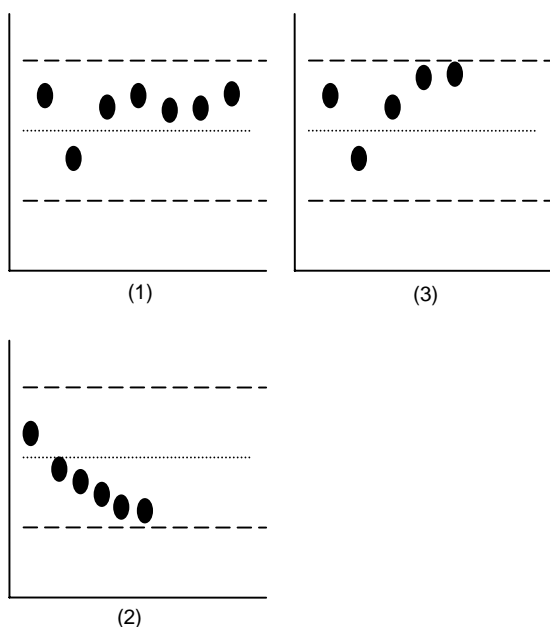


Figura 3. Comportamiento anormal del costo de producción

Identificada la variación del costo, debe recurrirse a tomar las medidas necesarias para tenerlo nuevamente dentro de las condiciones normales establecidas. Para que un programa de reducción de costos sea eficaz, es necesario que periódicamente se hagan verificaciones, con el fin de detectar las posibles actividades que están efectuando tareas innecesarias o que ya no son requeridas en los procesos; pues, no hay nada más absurdo que hacer bien un trabajo que no se necesite.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación de los conceptos enunciados demostrará el potencial que posee la utilización de las herramientas

estadísticas permitiendo la maximización de los costos, tomando como base todos los factores o al menos los que más influyen en la variación del costo del producto.

De lo anterior se deduce que los planteamientos presentados tienen un doble propósito. Por una parte, buscar la competitividad y por la otra, centrar la atención para la reducción de cualquier proceso que genere costos innecesarios; por lo tanto es indispensable tener presente que toda mejora en la calidad de los procesos aporta automáticamente un ahorro en el mismo; sin olvidar las ventajas que en los últimos años han aportado las innovaciones tecnológicas.

Para que un programa de reducción de costos sea eficaz, es necesario que periódicamente se hagan verificaciones, con el fin de detectar las posibles actividades que están efectuando tareas innecesarias o que ya no son requeridas en los procesos; pues, no hay nada más absurdo que hacer bien un trabajo que no se necesite (ser muy eficiente y poco eficaz). Al respecto es importante señalar que, en algunas oportunidades, los trabajadores no están comprometidos con los cambios introducidos a la organización y les resulta más favorable hacer las tareas como siempre les han venido realizando, traduciéndose en unos sobre-costos por la resistencia al cambio y que, en algunos casos, se presta a duplicidad de tareas.

Como conclusión general, en un medio tan competitivo como el actual, usar herramientas de control estadístico específicamente en los sistemas de costeo, apoyándose en una fundamentación científica, traerá como consecuencia la mejora de los procesos y calidad de los productos generando disminuciones en costos y aumento de rentabilidad que se traduce en mayor competitividad.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] JIAMBALVO, James, Contabilidad Administrativa, Limusa Wiley, 1ª. Edición., 2003.
- [2] SINISTERRA VALENCIA, Gonzalo. Contabilidad de Costos, Ecoe Ediciones, 1ª. Edición, Bogotá 2006.
- [3] CUEVAS, Carlos Fernando, Contabilidad de Costos: Enfoque gerencial y de gestión, 2 ed, Pearson Educación de Colombia, Bogota, 2001
- [4] ESCOBAR, Jorge, Fundamentos de Contabilidad Gerencial, 1 Ed, Centro de Publicaciones EAFIT, Medellín, 1991.
- [5] HORGREN, Charles, Contabilidad Administrativa, 10 Ed, Pearson Educación, México 2006
- [6] PABÓN, Hernán, Fundamentos de Costos, 2 Ed, Ediciones Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2004
- [7] MENDENHALL, William, Beaver Robert, Beaver Barbara. Introducción a la probabilidad y estadística. Ed. Thomson. México, 2002.
- [8] PÉREZ, César. Técnicas de muestreo estadístico. Alfaomega. México, 2000.

