

**Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial**



**“PROPUESTA SOBRE DISEÑO DE MODELO DE COSTEO ABC PARA EL PROCESO
PRODUCTIVO DE INNOPRINT”**

Por:

Tomás Pablo Alvarado Villegas

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniería Civil Industrial

Prof. Guía: Filadelfo de Mateo Gómez

Octubre, 2015

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que han sido parte de este largo proceso, sí, fue más largo de lo esperado, se llega tarde a la meta, pero se llega.

A mis padres por darme la oportunidad de estudiar, brindarme su apoyo, paciencia y amor verdadero durante estos largos años.

A mi hermana por soportarme durante varios años de convivencia, por aguantar mi desorden, mal genio y a pesar de todo lo malo, darme siempre un hombro amigo cuando lo necesite. También agradezco los buenos momentos que nos ha dado la vida. Por traer a este mundo a mi sobrina, que ha sido un gran cable a tierra y me ha brindado la motivación para conseguir este logro.

A mi compañera de vida, que me ayudó y guió por un buen sendero, cuando todo parecía complicado y muy desordenado. Por brindarme un espacio en su vida, amor y apoyo incondicional. Por creer en mí. Por todo lo que hemos vivido juntos. Por tu infinita bondad y sentido del bien. Y sobre todo por ser como eres.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí, en las buenas, las malas y las más malas, por todas esas alegrías, llantos, risas sin fin y copas que pudimos compartir.

A mis compañeros de estudio, por todo el tiempo que compartimos en las aulas y fuera de ellas. Las largas noche de estudio no fueron en vano, las otras tampoco.

A Valparaíso por acogerme y hacerme sentir un porteño de corazón.

A Colo-Colo que me acompaña todos los domingos, darme tantas alegrías y enseñarme a vivir con un poco más de pasión.

A la gran roja de todos, por las demostrar que con esfuerzo, humildad, trabajo y compromiso nada es imposible.

Por último agradezco a la vida, que me da la oportunidad de ser hoy un profesional, de enseñarme a crecer, a madurar, a valorar lo que de verdad vale y tratar de ser mejor persona día a día.

Índice

Agradecimientos	2
Índice	3
Índice de tablas.....	5
Índice de ecuaciones	5
Índice de ilustraciones	5
Resumen	8
Glosario	9
Capítulo 1: Descripción de la empresa	10
1.1 Sector industrial.....	10
1.2 Reseña y descripción de la empresa	10
1.3 Productos	11
1.4 Misión, visión y valores de la organización.....	11
1.4.1 Misión.....	11
1.4.2 Visión	11
1.4.3 Valores	12
1.5 Organigrama.....	12
1.6 Gerencia comercial.....	13
1.7 Gerencia de Producción y Desarrollo.....	14
Capítulo 2: Descripción de la situación actual de costeo.....	15
2.1 Proceso productivo	15
2.2 Proceso de costeo	18
Capítulo 3: Planteamiento del problema	21
Capítulo 4: Objetivos.....	23
Objetivo general.....	23
Objetivos específicos	23
Metodología de trabajo	23
Capítulo 5: Marco teórico.....	24
5.1 Contabilidad administrativa	24
5.1.1 Concepto	24
5.2 Origen de ABC.....	25
5.3 FUNDAMENTOS DEL MÉTODO ABC.....	26
5.4 Definiciones (Kaplan & Cooper, 2003)	27
5.5 Metodología (Kaplan & Cooper, 2003).....	27
5.5.1 <i>Desarrollar el diccionario de actividades</i>	27
5.5.2 <i>Determinar cuánto gasta la organización en cada una de las actividades.</i>	28

5.5.3	<i>Seleccionar los inductores de coste (cost-driver)</i>	32
Capítulo 6:	Metodología Aplicada	34
6.1	Costos indirectos según ABC	34
6.1.1	Objeto del costo	34
6.1.2	Actividades	38
6.1.3	Recursos	43
6.1.4	Costeo ABC	49
6.2	Costos directos de producción	59
6.2.1	Materia prima	59
6.2.2	Consumo de tintas	62
6.2.3	Mano de obra directa	63
6.2.4	Consumo de energía	65
6.2.5	Costo de la hora máquina	65
6.2.6	Costo de troquel y cliché	66
6.2.7	Ejemplos	67
Conclusiones	77
ANEXO 1:	Costo de los recursos	78
1.1	Remuneraciones de trabajadores	78
1.2	Costo de las tintas	79
1.3	Costo insumos de producción	79
1.4	Costo de energía eléctrica para los equipos	80
1.5	Suministros básicos	80
1.6	Mantenición de equipos	80
1.7	Costo del laminado	81
1.8	Otros	81
ANEXO 2:	Consumo de tinta por anilox	82
Bibliografía	83
Apéndice 1:	Modelos de costos	83
1.1	Según el tipo de producto o servicio llevado a cabo	83
1.1.1	Costeo por procesos	83
1.1.2	Costeo por órdenes de trabajo	84
1.2	Según los costos fijos:	84
1.2.1	Costeo directo	84
1.2.2	Costeo tradicional	84
1.3	Según el momento en que se realiza	85
1.3.1	Costos históricos:	85

1.3.2 Costos predeterminados	86
1.4 Sistemas de costos modernos	87
1.4.1 Costeo ABC	87
1.4.2 Costeo target costing o costeo objetivo	88

Índice de tablas

Tabla 1: Ficha de cliente con información de etiqueta.....	19
Tabla 2: Ficha técnica de pre-prensa.....	19
Tabla 3: Ficha para costeo.....	20
Tabla 4: Ventas año 2014.....	36
Tabla 5: Resumen de actividades.....	42
Tabla 6: Resumen de generadores de costo	48
Tabla 7: Asignación de recursos a actividades, remuneraciones	50
Tabla 8: Asignación de recursos a actividades, insumos de oficina	52
Tabla 9: Asignación de recursos a actividades, sistemas de información	52
Tabla 10: Asignación de recursos a actividades, equipos de oficina	53
Tabla 11: Asignación de recursos a actividades, equipo de control de calidad	53
Tabla 12: Asignación de recursos a actividades, bodega.....	53
Tabla 13: Asignación de recursos a actividades, gastos de venta.....	53
Tabla 14: costo total de cada actividad	54
Tabla 15: Asignación de actividades a objetos de costo, porcentaje.....	55
Tabla 16: Asignación de actividades a objetos de costo, cuantificado	56
Tabla 17: ABC de cada línea de negocios	57
Tabla 18: Costos indirectos asignados por la organización.....	57
Tabla 19: Comparación de los costos asignados v/s modelo ABC.....	58
Tabla 20: Porcentaje de merma, según metros lineales de producción	62
Tabla 21: Tiempo de mano de obra según actividad.....	63
Tabla 22: asignación de actividad.....	64
Tabla 23: Consumo de electricidad según actividad	65
Tabla 24: Datos para cálculo de costos	66

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: Desarrollo del cliché	60
Ecuación 2: Número de etiquetas por paso (Largo).....	60
Ecuación 3: Número de etiquetas por paso (Ancho).....	60
Ecuación 4: Metros lineales de producción	61
Ecuación 5: Hora máquina.....	65

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Organigrama de Innoprint	12
Ilustración 2: Organigrama de la gerencia comercial	13
Ilustración 3: Organigrama de la gerencia de producción y desarrollo	14

Ilustración 4: Diagrama de flujo proceso de Innoprint.....	15
Ilustración 5: diagrama de flujo proceso de costeo.	18
Ilustración 6: Filosofía ABC.....	26
Ilustración 7: Diagrama de como ABC asigna los costos	29
Ilustración 8: Diagrama de consumo de actividades por un lote y una unidad	30
Ilustración 9: Incidencia de actividades indirectas.....	38
Ilustración 10: clasificación de costo normal	86

Resumen

El presente trabajo de título trata acerca del modelo de costos ABC, costeo basado en actividades, por sus siglas en inglés y la manera de ser utilizado en una empresa productiva, en este caso se aplica a una empresa del rubro de imprenta.

La empresa a estudiar es Innoprint. Dicha empresa tuvo una gran alza en sus ventas, sin embargo, no se tradujo en mayor utilidades para la compañía.

Al realizar un análisis del estado de resultados de la empresa, se detectó que el gran auge en sus ventas se debe a la línea de negocios que más recursos demanda. Por otra parte el método de costeo de la organización es en base a porcentajes, se le asigna cierto porcentaje del costo directo del producto como costo indirecto, lo que no es adecuado. Por lo descrito anteriormente, se decide utilizar ABC para verificar si los costos han sido asignados de buena manera.

Para utilizar el modelo ABC es necesario que la empresa a analizar, posea más de una línea de negocios y que el método de producción sea semejante, es decir, que utilicen los mismos recursos, pero en cantidades diferentes.

La primera etapa consiste en definir el alcance, para este trabajo se utiliza el proceso desde la venta del producto, hasta el despacho. Segundo se debe definir qué actividades se hacen para realizarlo y el costo total de cada actividad. Posteriormente se realiza un estudio, donde se debe asignar que cantidad de recursos utiliza cada línea de negocios en su proceso productivo. Se deben tomar en cuenta solamente los datos de costos indirectos, dejando de lado los costos directos que consume cada producto. Luego, se realiza la sumatoria de los recursos que utiliza cada línea de negocios, con dicha suma, se obtiene el costo total de cada línea de negocios. Por último, se divide el monto obtenido por el número de órdenes de producción realizadas, en el tiempo que se levantaron los datos.

Ya obtenido el costo indirecto de producción se debe asignar el costo directo de cada producto, como esta empresa trabaja con órdenes de producción, se establece un método para el cálculo de dicho costo, el cálculo varía de acuerdo a cada orden de producción, adecuándose a los materiales, tamaños de etiquetas, colores, entre otros.

Como resultado, se determina que la línea de negocios prime, es subsidiada por las etiquetas de carácter industrial, ya que, las primeras consumen mayor cantidad de recursos que las últimas y se asignaba el costo en función de la producción y costo de esta, sin diferenciar los recursos que se utilizan en cada una.

Glosario

1. **Ánilox:** cilindro utilizado para fijar la tinta al laminado. El uso de las tintas está relacionado estrechamente con el tipo de Ánilox, ya que según el tipo, varía la cantidad de tinta a utilizar
2. **Barniz:** sustrato usado para entregarle a la etiqueta mayor brillo y resistencia ante el sol o líquidos que se viertan en ella. Existen 2 tipos, barniz UV y al agua. El primero otorga mejores propiedades que el segundo, pero tiene un costo más elevado.
3. **Cliché:** es un polímero usado en el proceso de producción que permite la impresión en el laminado. Se usa uno por color y cada uno tiene la forma de la porción de color que se quiera imprimir.
4. **Inhibidor:** químico que cumple la función de restar adhesividad al laminado.
5. **Laminado:** es el papel adhesivo usado en la fabricación de etiquetas.
6. **Pre-prensa:** equipo dedicado al diseño de los productos y a los insumos (cliché y troquel) que serán necesarios para su producción.
7. **Sustrato:** tintas usadas en la impresión del laminado. Existen dos tipos, UV y al agua.
8. **Troquel:** molde usado para cortar el laminado en el proceso de producción. Existen de diferentes formas y tamaños, para lograr el corte que mejor se ajuste a los requerimientos de la etiqueta.
9. **Z:** número de dientes que posee el rodillo donde se inserta el troquel.

Capítulo 1: Descripción de la empresa

En este capítulo se presenta la empresa Innoprint, para tener referencia donde se realiza el trabajo.

1.1 Sector industrial

La empresa Innoprint tiene como propósito entregar soluciones de etiquetado a empresas industriales, mediante el método flexo grafía.

1.2 Reseña y descripción de la empresa

Innoprint inicia sus actividades el año 1980, bajo el nombre de Empack, holding que se dedica a explorar nuevos nichos de negocios, produciendo solo etiquetas de frutas para un mercado muy acotado que recién comenzaba a desarrollarse.

La demanda de etiquetas para frutas creció e Innoprint invirtió en nuevos equipos, aumentando su producción al ritmo de hasta 40% por año.

En el año 2005, Innoprint se transforma en la empresa que es hoy. Se introdujo dos nuevas líneas de negocio, Industrial y Prime, ampliando su mercado, atrayendo nuevos clientes y adquiriendo tecnología de punta para este nuevo desafío. En esta condición Empack fundó Innoprint, que sigue perteneciendo al holding.

Actualmente la empresa cuenta con una dotación de 80 personas, 27 profesionales, 23 técnicos y 30 operarios. Trabaja en turnos de día y noche. Durante el día operan todas las áreas, mientras que en el turno de noche solo trabajan operarios con un jefe de turno.

En el año 2014 la empresa atendió alrededor de 300 pedidos mensuales, los cuales provienen de distintos rubros como alimentación, higiene personal, farmacéutico, forestal y agrícola, este último cerca del 70% de las ventas.

Los principales competidores de Innoprint son Solucorp, Abiteck, Demarca, Colotipe, Colorama, One Label e Imprenta Guerra.

1.3 Productos

Innoprint tiene 4 líneas de negocios: Sinclair, Samson, Prime e Industrial.

Sinclair es una línea de etiquetado de frutas y verduras. Es una empresa inglesa de la cual Innoprint es el representante en Chile. En la etiqueta se registra la marca, la variedad, PLU, el país de origen, código de barras y etiquetas de promoción. Se vende por lotes de miles de etiquetas por tirada.

La línea Samson también está destinada a frutas y verduras, se diferencia de Sinclair en la aplicación del etiquetado. El método de Sinclair es automatizado, mientras que el de Samson es manual. Su comercialización es igual a la comercialización del producto Sinclair.

La línea Prime fabrica etiquetas destinadas al consumidor final, con detalles más finos, colores especiales y diferentes aplicaciones como Clamshell (cajas de fruta), Promocional (stickers), Easy Flap (etiqueta de 3 caras desmontable) y estándar. Se comercializan por unidad.

La línea Industrial fabrica etiquetas que usan las industrias en sus procesos internos, generalmente de control o en productos de gran volumen. Comercializada en lotes de cientos de etiquetas.

1.4 Misión, visión y valores de la organización.

1.4.1 Misión

Hacernos cargo de los procesos de etiquetado de nuestros clientes, con soluciones específicas para sus necesidades, basadas en un modelo de servicio, é innovación que le agregue el mayor valor.

1.4.2 Visión

Ser líderes en procesos de etiquetado, que entreguen el mayor valor a nuestros clientes; con un equipo humano que ofrezca un servicio de excelencia, y permanente innovación en tecnologías, materiales y soluciones.

1.4.3 Valores

- Prácticas Éticas y honestidad en los negocios: Resguardamos la información de Innoprint y de nuestros clientes hacia otros medios externos.
- Respeto hacia las personas: Otorgamos a nuestros colaboradores condiciones apropiadas para trabajar. Mantenemos un trato cordial y de respeto; Propiciamos un grato ambiente laboral. Ofrecemos oportunidades de desarrollo a quienes tengan mérito en el desempeño de su trabajo.
- Orientación y compromiso de servicio al cliente: Mejoramos continuamente nuestros procesos para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, siendo nuestra base el modelo ISO 9001. Trabajamos con un equipo de profesionales expertos. Cumplimos con los compromisos acordados con nuestros clientes. Atendemos a nuestros clientes de forma responsable y oportuna.
- Trabajo en equipo: Conocemos nuestro aporte y asumimos la responsabilidad en el cumplimiento de las tareas individuales. Colaboramos activamente y con entusiasmo en el logro de los objetivos comunes. Damos respuesta a lo solicitado y proponemos alternativas de solución. Cumplimos con nuestros acuerdos. Estamos comprometidos con el éxito del equipo.
- Innovación: Entregamos ideas y soluciones innovadoras que aportan valor al negocio de nuestros clientes

1.5 Organigrama

La Empresa tiene un directorio compuesto por cinco gerencias. El directorio se encarga de fijar los objetivos de la empresa, desarrollarlos y encargarse que se cumplan, velando siempre por el cumplimiento de la misión, misión y valores organizacionales. Por otra parte, deben alinearse estratégicamente con el grupo Empack y definir en conjunto el plan de negocio de la organización.

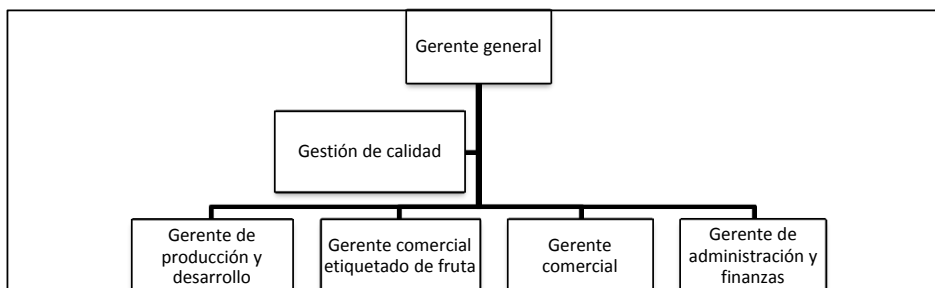


Ilustración 1: Organigrama de Innoprint

1.6 Gerencia comercial

El principal objetivo de esta gerencia es liderar el equipo de vendedores, fijar los precios de venta, apoyar en negociaciones largas, buscar potenciales clientes, prestar apoyo a los ejecutivos de venta, entre otras. Para efectos de este trabajo, se le da mayor hincapié a su labor de fijar los precios de venta de los productos.

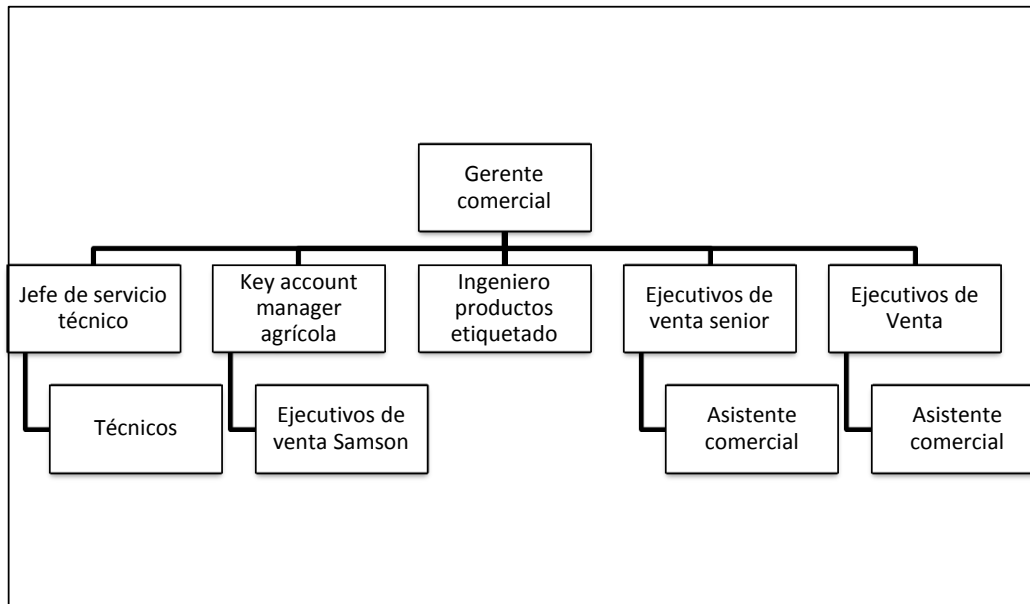


Ilustración 2: Organigrama de la gerencia comercial

1.7 Gerencia de Producción y Desarrollo

La gerencia de producción y desarrollo concentra su trabajo en la programación y ejecución de la producción de la empresa, velando siempre por dar el mejor uso a los equipos que se posee, optimizar la mano de obra y la materia prima; responder a los tiempos de producción y estándares de calidad asumidos por la organización, entregar los costos de producción y encargarse de que se cumpla lo planeado en cada orden de producción, como tiempos de entrega, cantidades exactas y los costos estipulados. El último punto es el de mayor interés para el presente trabajo.

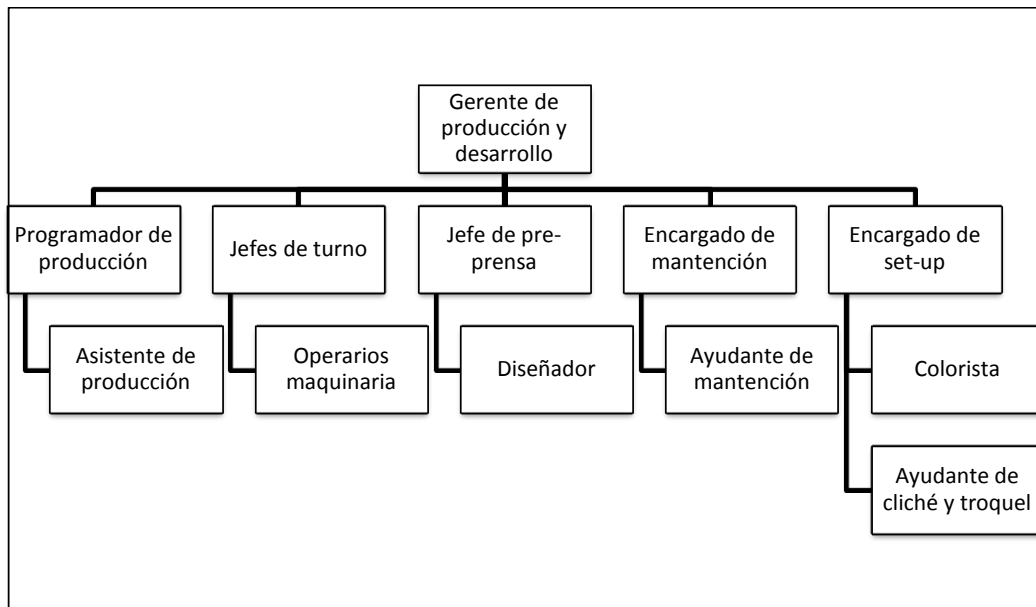


Ilustración 3: Organigrama de la gerencia de producción y desarrollo.

Capítulo 2: Descripción de la situación actual de costeo

Este capítulo muestra la información reunida acerca del sistema de costeo y el proceso productivo con que trabaja Innoprint.

2.1 Proceso productivo

El proceso productivo de Innoprint es un trabajo conjunto y coordinado entre sus 4 gerencias y se presenta desde el momento que se contacta al cliente, hasta que éste recibe el producto terminado.

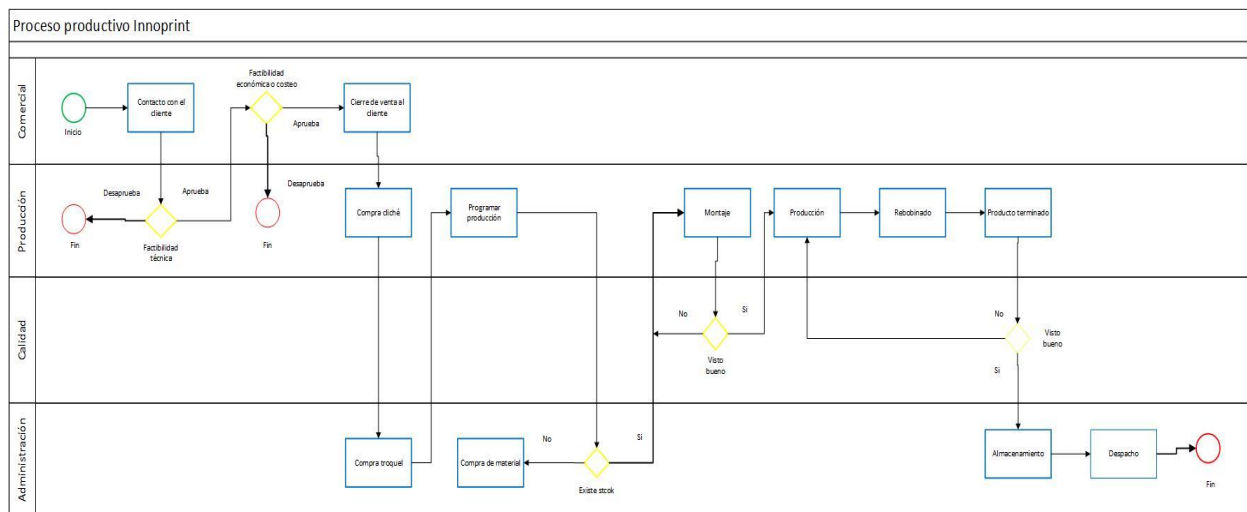


Ilustración 4: Diagrama de flujo proceso de Innoprint

Venta1: El ejecutivo de venta toma contacto con el cliente, analiza sus requerimientos y según éstos ofrece el producto que dé el mejor resultado. Muchas veces los clientes piden visitas a la planta productiva antes de acordar la compra, con el fin de acreditar que se negocia con una empresa que presenta los estándares de calidad exigidos por ellos.

Pre-prensa1: es gestionado por el equipo de diseño. Se debe evaluar la factibilidad técnica de la etiqueta solicitada por el cliente, analiza el diseño, los colores, barnizado, entre otros. Si se aprueba, el vendedor puede vender el producto, si es rechazado no se produce

venta. En ciertas ocasiones, sobre todo con los productos Prime, la factibilidad técnica puede ser un trabajo que demande mucho tiempo. Especialmente en los casos que el cliente no tiene la etiqueta que desea, en formato digital y el diseñador debe ser capaz de replicarla de una manera exacta.

Costeo: de manera paralela con Pre-prensa¹ se evalúa la factibilidad económica del producto, se establece un precio de venta según las variables que presenta la etiqueta.

Venta 2: el vendedor envía una propuesta comercial al cliente, previa evaluación del precio de venta. Si se aceptada la propuesta, se genera la orden de compra y la orden de ingreso que es entregada al asistente comercial, pre-prensa y jefe de adquisiciones.

Pre-prensa²: verifica orden de ingreso, crea los colores que serán utilizados y el orden que deben llevar en el equipo. Por otra parte diseña el cliché y troquel asociados al producto en cuestión. Genera la orden de compra de troquel que es entregada al jefe de adquisiciones, para que éste realice las gestiones correspondientes. El cliché es gestionado y comprado por el encargado de pre-prensa.

Asistencia Comercial: verifica la orden de compra e ingreso y genera una nota de venta con las especificaciones del producto, que se entrega al programador de producción.

Adquisiciones: recibe la orden de compra del troquel y gestiona su adquisición.

Programador de Producción: recibe la nota de venta y se encarga de coordinar la ejecución del producto. Verifica que se encuentren los 5 ítems clave de producción antes de llevarla a cabo. Estos son:

- El stock de la materia prima a utilizar en bodega, si llegase a faltar solicita su compra y una notificación de cuando llega.
- Cliché y troquel asociado al producto
- El sustrato a utilizar en el producto, si es especial se avisa con anticipación para que sea preparado.
- Ficha técnica: contiene información relevante sobre la producción.

Una vez que está todo lo necesario, se procede a generar la orden de trabajo, que especifica el equipo que se usará, fecha, operario y tiempo estimado de producción.

Set-up: recibe la orden de trabajo, cliché, troquel y ficha técnica. Una vez ocurrido esto debe preparar el sustrato a utilizar. Si se requiere colores especiales es el encargado de prepararlos y ver que sean lo más exacto posible. Posteriormente debe montar el equipo, es decir, instalar cliché y troquel, con sus respectivos sustratos, en el orden establecido, para que la impresión sea de acuerdo a lo planeado. Una vez terminado este trabajo procede a entregar el equipo al operario a cargo del lote de producción.

Jefe de Turno: Es encargado de supervisar la producción de la planta, de resolver problemas sobrevinientes y llevar el control de los tiempos de operación en el proceso.

Operario: una vez que el equipo está montado y se le ha entregado el papel, entra en la primera fase de producción que es el ajuste en funcionamiento. Para esto se usa papel de prueba, el objetivo principal de esta fase es que los troqueles y clichés se ensamblen correctamente, que el sustrato se adhiera bien al papel y que la velocidad de operación sea tal que el sustrato alcance a secar antes de entrar en contacto con la contracara en el rollo.

En la segunda fase el operario debe sacar el papel de prueba para instalar el requerido en la ficha técnica. En esta fase se debe regular nuevamente la velocidad del equipo, ya que la adhesividad del sustrato depende directamente de la capacidad de absorción del papel.

La tercera fase es la de operación, donde el equipo produce la etiqueta de manera automática. El operario no debe abandonar un equipo en funcionamiento ya que debe estar atento a cualquier desperfecto que pueda tener mientras esté en marcha.

Inspector de Calidad: se encarga de realizar el control de los equipos, principalmente en la fase de ajuste. Para que un operario pueda pasar de una fase a otra siempre debe tener autorización de *control de calidad*. Otra labor es extraer muestras aleatorias de etiquetas mientras el equipo está en marcha. De esta manera puede controlar cualquier desajuste que el equipo pueda sufrir mientras esté en funcionamiento.

Por otro lado realiza un control al final de la producción, verificando que el producto abandone la planta en buen estado. Posteriormente se despacha a la bodega de almacenamiento de materiales terminados.

Por último, debe entregar el certificado de calidad, documento estandarizado que garantiza que el producto está aprobado en cada uno de los controles que fue sometido.

Rebobinador: una vez terminada la impresión de las etiquetas, éstas son rebobinadas en otro equipo (Rotoflex), donde se embala en rollos más pequeños y en las cantidades que el cliente ha solicitado de, acuerdo a la ficha técnica.

El equipo Rotoflex cuenta con un sensor más sensible que los de Nilpeter (equipo de impresión), por lo que también se controla si las etiquetas vienen con alguna falla.

Bodega: en primera instancia provee a producción el laminado requerido, si no lo tiene debe gestionar su compra y dar aviso a producción cuando llegue.

Por otro lado, recibe el producto terminado desde producción, lo almacena y posteriormente despacha al cliente, según las fechas y horarios coordinados.

2.2 Proceso de costeo

La empresa costea sus productos mediante el método de costeo por lotes, el cual fue diseñado por la gerencia comercial en conjunto con la gerencia de producción. El encargado de ejecutar el costeo es el gerente comercial, quién con la información entregada por pre-prensa y según los requerimientos del cliente, extraídos por los ejecutivos de venta, entrega el costo y el precio del lote de etiquetas en cuestión. Este cálculo se lleva a cabo con el siguiente proceso:

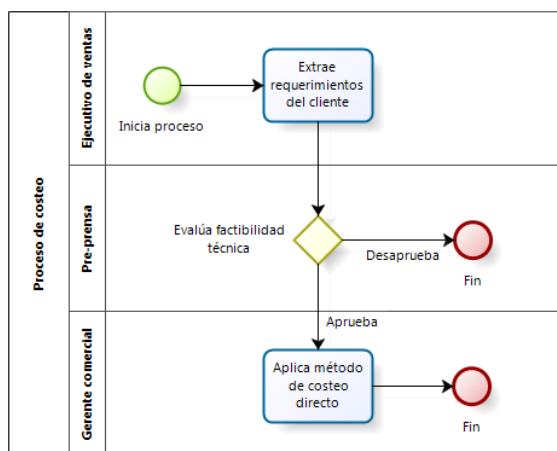


Ilustración 5: diagrama de flujo proceso de costeo.

1. El ejecutivo de venta entrega a pre-prensa los requerimientos del cliente, para su análisis de factibilidad técnica. En la información que debe entregar el cliente para su evaluación técnica se encuentra:

Propiedad	Descripción
Arte	Fotografía de la etiqueta que desea producir
Material	Tipo de laminado que se usará
Texto	Detalle de los textos que deben ser impresos
Dimensiones	Alto y ancho de la etiqueta
Gramaje	Gramaje del adhesivo empleado
Espesor	Espesor máximo y mínimo de la etiqueta
Test de resistencia	Demostrar que la etiqueta será apta para lo que se desea
Test de adherencia	Verifica que la etiqueta se adhiera a la superficie deseada
Descalce	Descalce máximo permitido
Porcentaje de color	Zona de la etiqueta que llevará tinta
Colores	Colores que llevará según Pantone

Tabla 1: Ficha de cliente con información de etiqueta

2. Si es aprobado, el jefe de pre-prensa entrega al gerente comercial la ficha técnica del producto. La ficha técnica contiene la siguiente información referente a la producción:

Característica	Descripción
Número de etiquetas	Número de etiquetas del lote
Metros lineales producción	Metros de laminado que se usará para la producción
Número de colores	Número de colores que se usará
Folia	Impresos metalizados
Inhibidor	Permite dejar sin adhesivo parte de la etiqueta
Ancho material	Ancho del laminado que se usará
Largo etiqueta	Dimensión
Ancho etiqueta	Dimensión
Número de etiquetas por paso	Número de etiquetas por cada giro del cilindro de impresión
Desarrollo cliché	Largo del cliché a utilizar
Z	Número de dientes que tendrá el cilindro de impresión
Equipo	Equipo donde se imprimirá el lote

Tabla 2: Ficha técnica de pre-prensa

3. El Gerente Comercial procede a costear el lote de etiquetas, considerando los requerimientos de la producción y separando los costos según la siguiente tabla:

Item	Clasificación
Sustrato	Materia prima
Tinta	Materia Prima
Energía	Costo directo
Mano de obra	Mano de obra directa
Horas máquina	Costo directo
Pre-prensa	Mano de obra directa
Barniz	Materia Prima
Troquel	Materia prima
Folia	Materia prima
Comisión ventas	Gasto de administración

Tabla 3: Ficha para costeo

Como se puede apreciar en la tabla, son imputados en su mayoría costos asociados a materia prima, mano de obra y costos directos de producción.

Capítulo 3: Planteamiento del problema

La línea de negocios Prime tuvo una notable alza en sus ventas, la cual pasó de facturar \$2.117.665.298 a \$2.450.456.318, desde el año 2013 al año 2014. Sin embargo esta mejora en las ventas no se reflejó en mejores utilidades, ya que éstas disminuyeron en \$52.643.715 (4,5%).

Entre los factores que generaron este problema se encontró una falta de exactitud en la determinación de los costos directos e indirectos de producción, los cuales fueron más altos que los esperados por la organización. Lo anterior fue debido a que gran cantidad de pedidos fueron por cantidades bajas de etiquetas, no superiores a los 500 metros lineales de impresión. Los bajos volúmenes de producción demandan gran cantidad de recursos, generando un bajo margen de utilidad.

Al no tener claros sus costos de producción, la empresa no tiene margen para flexibilizar precios de venta, dejando a la empresa sin poder de negociación.

Si se analiza el sistema actual de costeo de Innoprint, se encuentra que los costos imputados, son casi en su totalidad costos directos de producción, dejando de lado parte importante del costo total, que corresponde a gastos administrativos y costos indirectos de fabricación, como se detalla a continuación:

Servicios prestados al proceso de producción:

- Control de calidad: se asegura que la materia prima utilizada y el producto terminado cumple con los estándares de calidad asumidos por la organización.
- Set-up: presta en marcha y apoyo a la producción.
- Bodega: recibe y entrega, tanto la materia prima, como los productos terminados.

Gastos administrativos:

- Gerente de Producción y Desarrollo
- Programador y ayudante de producción
- Jefes de Turno

Otros:

- Mantenimiento planta
- Gastos de la planta, insumos, retiro de desechos, suministros básicos entre otros.
- Seguros

Todos estos ítems son ignorados por la organización al momento de costear y posteriormente fijar los precios de venta de sus productos, siendo necesario incluirlos y prestarles atención para determinar el costo de una forma más real, que la usada hasta ahora.

Capítulo 4: Objetivos

Objetivo general

Proponer un sistema de costos, que permita a la empresa obtener costos confiables, para establecer el precio de venta de sus productos acorde a su realidad y al mercado, mediante la utilización del modelo de costeo ABC

Objetivos específicos

1. Conocer el proceso productivo de Innoprint
2. Identificar las actividades del proceso productivo, detallando su quehacer en la organización y la importancia de éstas. Identificar aquellas actividades que no agregan valor al producto ni a la organización.
3. Detallar los recursos que consume cada actividad.
4. Disponer de un método que permita obtener el costo unitario de cada orden de producción.
5. Entregar información adecuada de acuerdo con los resultados obtenidos, para tomar decisiones estratégicas, específicamente en el volumen mínimo de ventas.

Metodología de trabajo

1. Identificar el proceso involucrado.
 - a. Productos
 - b. Proveedores
 - c. Clientes
2. Identificar las actividades asociadas al proceso productivo.
 - a. ¿Qué hace, entrega y recibe cada actividad?
 - b. Qué actividades son principales y cuáles son de apoyo
3. Identificar los recursos que consume cada actividad.
4. Asignar los costos a las actividades
 - a. Costos directos, deben ser asignados desde cada orden de producción.
 - b. Costos indirectos, a través de costeo ABC.
5. Crear un análisis de punto de equilibrio en cada línea de negocios.

Capítulo 5: Marco teórico

En este capítulo se da a conocer lo que es la contabilidad administrativa, los modelos de costos que usa y en específico el modelo de costos escogido para la realización de este trabajo.

5.1 Contabilidad administrativa

Contabilidad administrativa es la contabilidad que, a partir de informes internos acertados técnicamente, entrega información a la administración para que ésta, a través de sus funciones de planeación, dirección, organización y control, tome las decisiones estratégicas que la organización requiere para alcanzar sus objetivos. Esta contabilidad tiene una sola base: la utilidad de su información. También es llamada contabilidad gerencial o contabilidad de gestión y, junto a la contabilidad financiera y a la contabilidad de costos, conforma lo que se conoce como la estructura contable de la organización.

Los tipos de costos y su clasificación se encuentra en el Apéndice 1.

5.1.1 Concepto

“Es el proceso de identificación, medición, acumulación, análisis, preparación, interpretación y comunicación de información financiera utilizada por la gerencia para planear, evaluar y controlar”. (Jones, Werner, Terrel, & Terrel, 2001)

“Es la principal fuente de información de los ejecutivos de la empresa y sobre la base de la información interna que de ella se obtiene, se debe tomar las decisiones empresariales y efectuar el control de las operaciones realizadas”. (Castañeda, 2003)

“Proceso de identificar, medir, acumular, analizar, preparar, interpretar y comunicar información que ayude a los administradores a cumplir los objetivos de la organización”. (Horngren, Sundem, & Stratom, 2001)

“Mide analiza y presenta información financiera y no financiera que ayuda a los gerentes a tomar decisiones para alcanzar las metas de su organización. Los gerentes utilizan la información de la contabilidad administrativa para elegir, comunicar e implementar la estrategia de ventas; coordinar el diseño de producto, la producción y las decisiones de marketing”. (Horgner, Datar, & Foster, 2007)

5.2 Origen de ABC

Desde hace un tiempo, los costos indirectos de fabricación son los rubros cuya asignación ha sido objeto de mayor análisis. Tradicionalmente en la contabilidad de costos se ha determinado que la distribución de los costos indirectos se efectúe entre los centros productivos y de ahí hacia los productos o bienes resultantes de la cadena productiva de la empresa.

La asignación de los costos indirectos de fabricación se llevaba a cabo tomando como factor de distribución las horas hombre o las horas máquina empleadas para fabricar determinado producto o servicio, pero con el avance en los estudios de costeo, se ha determinado que estas bases de asignación no resultan del todo realistas por cuanto no existe una relación directa entre el consumo de mano de obra de un producto y el consumo de los demás recursos que se emplean para la generación del mismo.

El costeo basado en actividades nace con la finalidad que la imputación de los costos indirectos se efectúe de manera más realista y precisa, con el objeto que los productos tengan a cargo rubros mejor asignados, así no existirá bienes cuyo costo sea calculado de manera errónea en cuanto al consumo de recursos que provoque que se subsidie a otros productos.

Con la revolución industrial se inicia el proceso a nivel mundial de producción en serie y las fábricas comienzan a consumir recursos para la producción de bienes, donde el consumo de los diferentes recursos se estimaba como un porcentaje de aproximadamente el 50% en mano de obra, 35% en materia prima y el 15% del costo correspondía a rubros indirectos.

El panorama actualmente ha cambiado y con la automatización de los procesos, la representatividad de la mano de obra en el costo de un producto ha disminuido mientras que la de los costos indirectos ha aumentado de manera significativa, Por tal motivo en la actualidad las horas de trabajo o las horas máquina ya no representan tasas confiables de medición de costos.

Cabe recalcar que con el desarrollo actual de tecnologías de la información, realizar la medición del costo de las actividades es más viable y sencillo que hace décadas, por tanto

el valor de costear una actividad es notablemente menor haciendo que la metodología incluso pueda aplicarse en empresas pequeñas. (Kaplan & Cooper, 2003)

5.3 FUNDAMENTOS DEL MÉTODO ABC

El método ABC analiza las actividades de los departamentos indirectos (de soporte) dentro de la organización para calcular el costo de los productos terminados. Analiza las actividades, porque reconoce dos verdades simples pero no evidentes:

- No son los productos sino las actividades las que causan los costos.
- Son los objetos de costo los que consumen las actividades

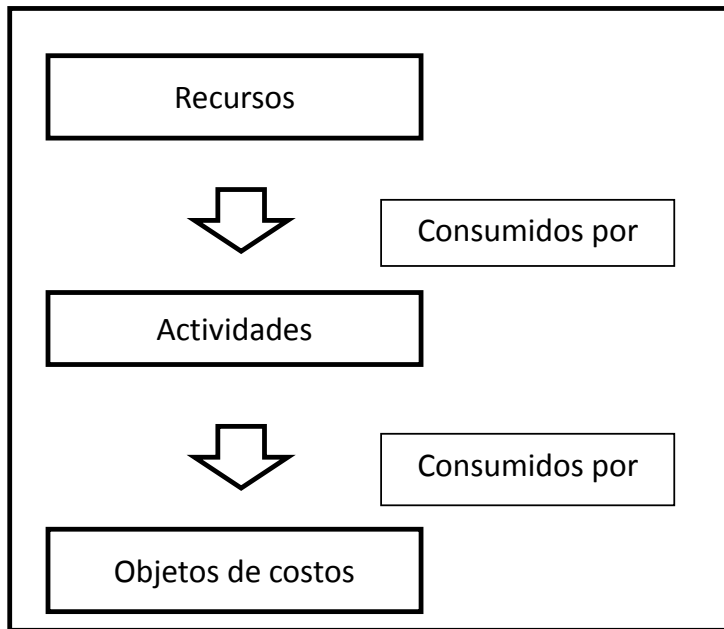


Ilustración 6: Filosofía ABC (Morales, 2003)

De estos dos principios se genera el siguiente análisis: en primer lugar la administración de los costos, siendo una herramienta clave para obtener un margen de rentabilidad adecuado por los bienes y servicios que una empresa genera, permite controlar más eficientemente su reducción y optimización a través de la administración de las actividades.

Por otra parte se logra la imputación objetiva de los costos hacia los productos al costear primero las actividades que se requiere para elaborarlos. De esta manera si un producto o servicio ha incrementado su consumo de actividades, se podrá identificar inmediata y fácilmente el incremento de costos que corresponde asignarle, y viceversa si los costos disminuyen.

5.4 Definiciones (Kaplan & Cooper, 2003)

Recursos: Elementos económicos que son aplicados o utilizados para realizar actividades, por ejemplo, sueldos y salarios, materiales, etc.

Actividades: Son el conjunto de labores y tareas elementales cuya realización determina los productos finales de la producción.

Generadores de Costo (cost drivers): Es el elemento que explica por qué varía la cantidad de costo en la que se ha incurrido en el centro de costo o actividad. Éstos deben ser definidos en unidades de actividad claramente identificables.

5.5 Metodología (Kaplan & Cooper, 2003)

5.5.1 *Desarrollar el diccionario de actividades.*

Hoy los recursos indirectos son actividades importantes en las organizaciones como programación, compras, administración de clientes y mejora de productos entre otros, o para la obtención de beneficios generados por estos recursos como tecnologías de información, apoyo al cliente, seguimiento de productos, entre otros.

Al desarrollar el sistema ABC, la organización primero identifica las actividades que realizan sus factores productivos indirectos y de apoyo. Estas actividades se describen por medio de verbos y objetos asociados como por ejemplo: programar la producción, comprar materiales, trasladar materiales, responder a clientes, etc.

La identificación de actividades culmina con la construcción de un diccionario de actividades en donde se nombra y define cada actividad realizada por la organización.

5.5.2 Determinar cuánto gasta la organización en cada una de las actividades.

El sistema ABC hace un mapa que va desde el coste de los recursos a las actividades, utilizando inductores de costes de los recursos. Los inductores de costes de los recursos vinculan los costos con las actividades realizadas.

Los recursos representan el coste básico del modelo. Un recurso comprende una agrupación homogénea y diferenciada de costes existentes que realizan una función similar o, en el caso del personal, que tienen un perfil similar de trabajo. La suma de todos los recursos de un modelo es igual al coste total de una organización, en un marco temporal establecido.

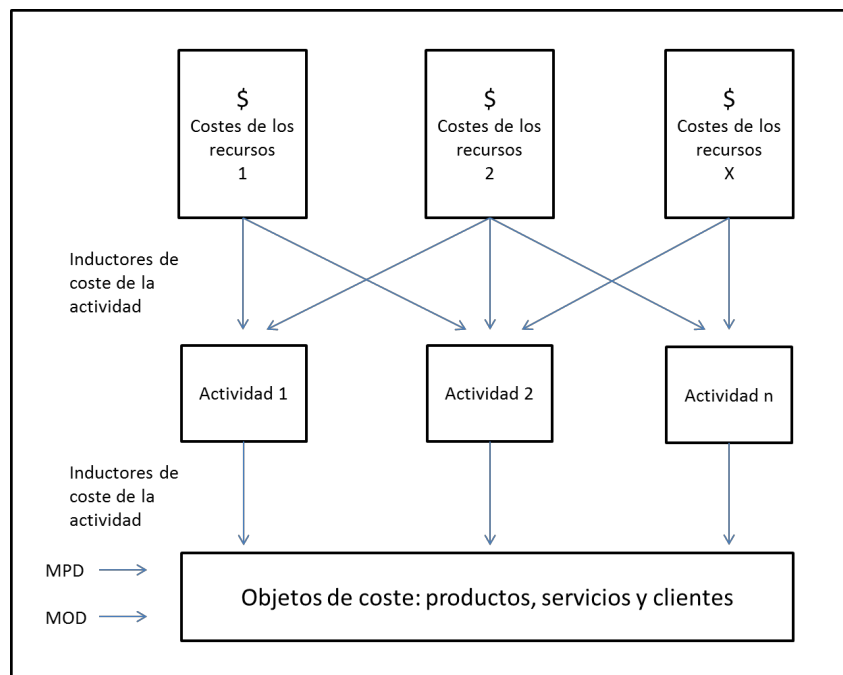


Ilustración 7: Diagrama de como ABC asigna los costos (Kaplan & Cooper, 2003)

Los inductores de costes de los recursos recogen los costes de este sistema y los conducen hacia las actividades.

Para los recursos de personal el método más utilizado es aplicar encuestas a los empleados, donde se detalle todas las actividades que estos realizan y posteriormente completan el tiempo que usan en llevarlas a cabo.

Para los recursos que no son de personal, se usan mediciones directas o se estima el porcentaje de recursos utilizados por cada actividad.

No son necesarios amplios estudios de tiempo y movimientos para vincular el gasto de recursos con las actividades realizadas. El objetivo principal es que sean aproximadamente correctos en lugar de estrictamente equivocados, como lo son virtualmente todos los sistemas de cálculo de costes-producto.

Jerarquía de las actividades

Una vez que se ha asignado los costes de los recursos hasta las actividades se obtienen evidencias poderosas de la clasificación de los atributos críticos de las actividades. En este sentido se puede clasificar las actividades de fabricación a través de una jerarquía de costes: por unidad, por lote y por producto, por clientes e instalaciones que ha necesitado un producto.

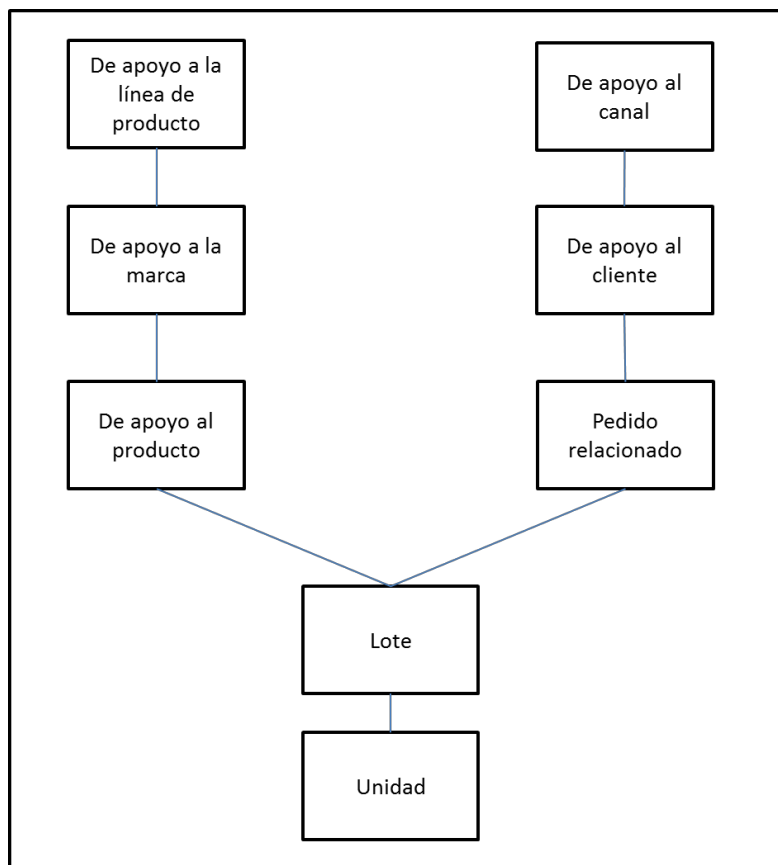


Ilustración 8: Diagrama de consumo de actividades por un lote y una unidad (Kaplan & Cooper, 2003)

Las actividades a nivel de unidad son las actividades que han de ser realizadas para cada unidad de producto o servicio prestado. La cantidad de actividades a nivel de unidad, es proporcional a volúmenes de producción y de ventas.

Las actividades a nivel de lote son las actividades que han de realizarse para cada lote. Son independientes del número de unidades que tenga el lote. Los sistemas ABC miden y asignan el coste de procesar los pedidos de producción, los movimientos de materiales, los pedidos de los clientes y las compras a los productos, clientes y servicios que generan la actividad.

Las actividades de apoyo al producto se llevan a cabo para permitir que se realice la producción de productos o servicios individuales. La extensión de esta noción fuera de la fábrica conduce a actividades de apoyo a clientes que

permiten a la empresa vender a un cliente individual pero que son independientes del volumen y del mix de productos o servicios vendidos y entregados al cliente.

Actividades y procesos empresariales

Las actividades también pueden ser agrupadas en procesos empresariales de más alto nivel. En algunos casos se busca organizar todo el sistema ABC en torno a procesos empresariales, el problema, es que los procesos empresariales pueden ser demasiado heterogéneos para acumular costes y que luego puedan asignarse a productos, servicios o clientes de un solo inductor de costes.

Comprender los costes a nivel de proceso empresarial facilita el benchmarking externo e interno. Los directivos pueden comparar el coste de realizar un mismo proceso empresarial (por ejemplo, compras, entrada de pedidos) en diferentes unidades de la organización para identificar en qué lugar se puede mejorar eficiencia o reducir los costos.

Atributos de la actividad

Los atributos son esquemas de codificación asociados con cada actividad que facilitan que se informe de los costes de la misma. Los atributos permiten que se informe mejor de los costes de la actividad de lo que lo haría la tabulación, al hacer que un código entregue información relevante de forma instantánea, sin tener que revisar las características de esta.

Un atributo especialmente importante sería el grado de variabilidad a corto plazo del coste de la actividad, ya que, permitiría que los costes marginales a corto plazo fueran incluidos dentro del ABC. Se pueden asignar códigos dependiendo del grado de exactitud que se le quiera dar, por ejemplo, si es necesario saber solamente si el coste a corto plazo varía o no, bastará con un "si" o "no" como código. Por otra parte si son requeridos datos más exactos como el porcentaje de variación, se puede codificar de 1 hasta 10, asignando un 10% por cada entero.

Otro atributo que se puede codificar es el lugar donde se lleva a cabo la actividad, o el responsable de esta. De esta forma se sabría siempre quién está a cargo de la actividad y donde la realiza.

En resumen, luego de la segunda fase de la construcción del ABC, la organización ya conoce los costes de las actividades realizadas. Además por medio de los atributos, puede contemplar los costes desde varias perspectivas, incluyendo la jerarquía, los procesos empresariales, el grado de variabilidad y de eficiencia.

5.5.3 Seleccionar los inductores de coste (cost-driver).

La vinculación entre actividades y objetos de costes, como los productos, servicios y clientes, se consigue utilizando inductores de costes de las actividades. Un inductor de coste de la actividad es una medida cuantitativa del resultado de una actividad.

La selección de un inductor de costes de una actividad refleja un conflicto entre la exactitud y el coste de medición. A causa del gran número de vínculos potenciales entre actividades y outputs se busca siempre generar la menor cantidad de inductores de costes de actividad. Por ejemplo, todas las actividades generadas por el mismo hecho pueden utilizar el mismo inductor de costes. De esta forma todas las actividades relacionadas con el número de series de producción usarán el mismo cost-driver. Hay 3 tipos de inductores de costes: de transacción, de duración o de intensidad.

1. Los inductores de transacción: pueden utilizarse cuando todos los resultados requieren la misma demanda de la actividad. Por ejemplo:

La programación de una tanda de producción, el procesado de un pedido de compras o el mantenimiento de una pieza única puede exigir el mismo esfuerzo y tiempo independiente de que producto se trata, que material se adquiera o que pieza sea introducida en el sistema.

Los inductores de transacción no son muy precisos, ya que se asume que siempre se necesitará la misma cantidad de recursos cada vez que se realiza una actividad, o sea, la declara homogénea.

2. Los inductores de duración: representan la cantidad de tiempo necesario para realizar una actividad. Los inductores de duración deberán utilizarse cuando existen variaciones significativas en la cantidad de actividad requerida para productos diferentes. Por ejemplo, ajustar una máquina para un producto sencillo puede demorar un par de minutos, en cambio

ajustar la misma máquina para un producto complejo, se alta precisión, puede tardar hasta horas en ser realizada. Si se usa un inductor de transacción, se asignará un coste excesivo a producto de fácil producción, en contra parte, a un producto complejo le asignará un coste muy por debajo de la realidad. La elección del inductor a utilizar (entre transacción y de duración) pasará por un tema de costes, si bien el de duración entrega mayor exactitud es mucho más caro implementarlo que el de transacción, ya que este último solo necesita saber cuántas veces se hizo, un dato fácil de obtener, mientras el primero apunta al tiempo. En muchas ocasiones se usa un índice de complejidad del producto para obtener el tiempo esperado, asumiendo que la complejidad es directamente proporcional al tiempo que demandará.

3. Inductores de intensidad:

Se usan cuando las actividades a costear son más complejas y hay varios factores que aumentan el coste de esta. Por ejemplo, si para el montaje de una pieza se requiere personal del más alto nivel, se usan herramientas que sirven solo para eso y el personal de control de calidad debe supervisar todo el proceso, sin lugar a dudas es mucho más caro llevar a cabo dicha actividad, por lo que se usa el inductor de intensidad.

Un ejemplo práctico para visualizar los 3 tipos de inductores:

- El coste por aviso de cambio de ingeniería (que asume que cada aviso consume la misma cantidad y costes de recursos)*
- El coste por hora de cambio de ingeniería utilizado para un producto individual (permite que los avisos utilicen diferentes cantidades de tiempo para la realización, pero asume que cada hora de ingeniería cuesta lo mismo)*
- El coste de los recursos de ingeniería realmente utilizados (el número de horas de ingeniería, precio por hora de los ingenieros utilizados, más el coste de los equipos como estaciones de trabajo de ingeniería) en el trabajo.*

Capítulo 6: Metodología Aplicada

En este capítulo se aplica la metodología explicada previamente y respaldada por el marco teórico.

En el marco teórico se explicó que los modelos de costos no son totalmente rígidos, lo que provoca que puedan sufrir modificaciones para su correcta aplicación. En este caso se mezcla dos sistemas de costos. El primero es el método ABC, que entrega, en primer lugar, todas las actividades que realiza la empresa, para ser clasificada en costos directos e indirectos, para luego calcular los costos indirectos mediante este método de costeo. En segundo lugar se utiliza el costeo por orden de fabricación, ya que, cada producto vendido se vende por lote de etiquetas, con características distintas entre cada producto y cliente.

6.1 Costos indirectos según ABC

6.1.1 Objeto del costo

El objeto del costo es qué consumen las actividades, mientras que las actividades consumen recursos, logrando el costeo que representa fielmente la filosofía ABC.

Para esta investigación el objeto del costo serán dos líneas de negocios de Innoprint y sus respectivos productos, la línea Prime y la línea Industrial:

6.1.1.1 Línea de negocios Prime

Son etiquetas muy elaboradas, generalmente con hasta 8 colores y consumen gran parte de los recursos de la organización, tanto es su diseño, como en su elaboración. La característica principal es que siempre llega al consumidor final. Posee 4 productos:

Clamshell: etiqueta ideada principalmente para ser aplicada en cajas plásticas de fruta, que llegan al consumidor final y su presentación no sobrepasa 1 kg. La etiqueta es vistosa, llamativa, de mucho colorido y terminada con barniz UV para darle brillo y asegurar que la tinta no se separe del laminado.

Easy flap: esta etiqueta tiene como fin entregar mucha información en poco espacio. Es impresa por 3 caras, donde 2 de ellas se adhieren hasta 100 veces, luego el adhesivo se inhibe. Es usada principalmente en industria química y perfumería.

Promocional: etiqueta pequeña, muy colorida y llamativa, usada para llamar la atención del consumidor. Su uso es prácticamente universal, se encuentra en perfumería, alimentos e higiene, entre otros.

Prime: la etiqueta que lleva el nombre de la línea de negocios, es básicamente un impreso lleno de color, terminaciones finas y muy llamativas.

6.1.1.2 Línea de negocios industrial

Etiquetas de baja elaboración, pocas veces se usa más que cuatritonía. Es usada principalmente para control interno de industrias o para productos que son vendidos al por mayor. Destacan 4 productos:

1. Wineglass, etiqueta sin adhesivo, usada para productos al por mayor, generalmente sacos.
2. Folio pallet, etiqueta de control industrial, lleva impreso un formato a petición del cliente que luego es usado para el control de sus productos o materia prima.
3. Blancas, simplemente una etiqueta blanca sin revestimiento ni impresión.
4. Teñidas, etiqueta impresa en su totalidad con un color, usada principalmente para control interno.

En el año 2014 se atendió en total 3000 pedidos, como lo muestra la siguiente tabla:

Producto	Cantidad anual	Etiquetas vendidas	Cantidad de pedidos
Folio Pallet	310	10000	120
		50000	100
		100000	90
Blanca	1300	10000	500
		50000	450
		100000	350
Wineglass	235	10000	90
		50000	80
		100000	65
Teñidas	210	10000	80
		50000	70
		100000	60
Clamshell	520	10000	200
		50000	170
		100000	150
Easy-flap	350	10000	160
		50000	120
		100000	70
Prime	750	10000	450
		50000	200
		100000	100
Promocional	300	10000	170
		50000	80
		100000	50

Tabla 4: Ventas año 2014

La tabla entrega la cantidad total de pedidos, la respectiva separación por línea de negocios y un filtro que entrega un dato clave, el tamaño de los pedidos.

El costeo de estas etiquetas actualmente es directo, es decir, se toma en cuenta solamente la materia prima y mano de obra directa, asumiendo un 10% de este como costo indirecto de producción. Por lo tanto, se cree que hay líneas de negocios subsidiadas, especialmente en Prime, donde se usa más recursos (por la complejidad de las etiquetas y su valor) que en las etiquetas de naturaleza industrial y los costos indirectos son asignados sobre la base del mismo porcentaje.

6.1.2 Actividades

6.1.2.1 Identificación de las actividades

El segundo ítem es identificar las actividades que realiza la organización, para esto es importante conocer el proceso de Innoprint, de principio a fin, es decir, desde que el cliente contacta al ejecutivo de ventas, hasta que se le entrega el producto terminado.

A lo largo del proceso de impresión, el ejecutivo de ventas es el responsable de controlar el correcto desarrollo de su orden, verificar que se cumpla los tiempos, informar al cliente sobre cualquier anomalía que pueda surgir y realizar la post-venta, si es necesaria.

Todas las actividades realizadas por la organización tienen como fin la producción de un lote de etiquetas, por lo que producción será llamado "área fundamental", ya que, es desde donde se obtiene el producto final.

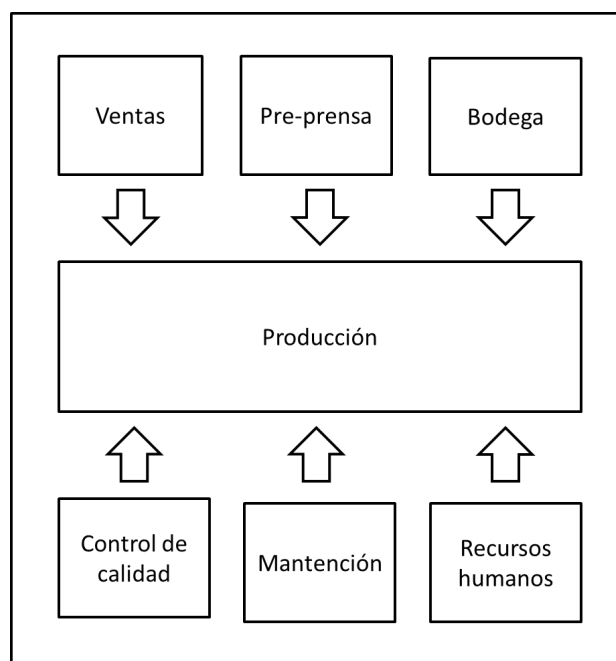


Ilustración 9: Incidencia de actividades indirectas (Kaplan & Cooper, 2003)

El proceso productivo de Innoprint y su estado actual fue descrito en la página 10 de este trabajo. Para identificar las actividades, primero fueron separadas en conjuntos, y así diferenciar las distintas áreas que actúan en el proceso de Innoprint. Estas son: ventas,

planeación, producción y post-venta. En segunda instancia, se define qué hace cada actividad y quién está a cargo.

I. Ventas

1. Contacto con el cliente: Por una parte, el ejecutivo de ventas toma el primer contacto con el cliente, presenta la empresa y sus productos. Por otra parte, el cliente debe entregar los requerimientos del producto que desea adquirir, para saber si es factible realizarlo
2. Auditoría: muchas veces los clientes nuevos exigen realizar una auditoría para conocer el proceso productivo de Innoprint. Esta es llevada a cabo por el departamento de control de calidad en conjunto con el ejecutivo de ventas implicado. Es una actividad a la que se le dedican muchos recursos y tiempo, porque ser mal evaluados puede significar en pérdida del negocio.
3. Factibilidad técnica: es realizado por el equipo de pre-prensa, estos analizan los requerimientos del cliente y si la maquinaria que existe es capaz de producir su producto. Se da mayor énfasis en que el cliché se pueda elaborar, ya que sin este no es posible imprimir.
4. Factibilidad económica: se evalúa si el producto es rentable, el gerente comercial. Actualmente, solo se imputa los costes directos, por lo que muchas veces no representa la realidad de los costes involucrados. Este punto es importante, ya que aquí se debe conocer el costo total del producto que se pretende comercializar.
5. Negociación y venta: una vez que las cuatro primeras actividades han concluido de buena manera se le entrega el precio al cliente, las condiciones de pago, fecha y forma de entrega.

II. Planeación

6. Elaboración y compra de cliché: el equipo de pre-prensa diseña los clichés necesarios para elaborar el producto, estos son comprados a una empresa externa porque Innoprint no cuenta con la tecnología necesaria para fabricarlos.
7. Elaboración y compra de troquel: de igual manera que los clichés son diseñados por el equipo de pre-prensa y comprados a una empresa externa.
8. Programar producción: una vez que los clichés y troqueles llegan a producción se procede a programar la producción del producto en cuestión. Para esto el programador de producción debe entregar a bodega y al equipo de set-up la orden de producción que contiene toda la información requerida por sus colaboradores.

9. Compra de materia prima e insumos: en caso que la bodega no pueda satisfacer la orden de producción, es el encargado de bodega quien debe realizar la compra de insumos y materia prima.
 10. Entrega de materia prima e insumos: una vez que esté todo lo necesario en bodega para la producción, se da aviso vía SAP y se procede con la entrega en la planta, según los requerimientos de volumen, equipo y hora donde se hará efectiva la producción.
 11. Set-up: el equipo de set-up es el encargado de entregar las tintas preparadas y montar los clichés necesarios para la producción.
 12. Visto bueno número 1: en el momento en que llegan los insumos de bodega, las tintas y troqueles desde el equipo de set-up, el jefe de turno es el encargado de dar el primer visto bueno, una vez que se cerciore que todo lo requerido está en condiciones de ser utilizado. De no ser así no comienza el montaje del equipo.
- III. Producción
13. Limpieza: la primera actividad que debe realizar el operario es limpiar y desmontar el trabajo realizado anteriormente en el equipo. Debe ser un trabajo muy minucioso puesto que cualquier residuo de tinta y diluyente, ya que puede afectar el color que se usará.
 14. Montaje: el operario monta en el equipo el laminado especificado, los clichés y el troquel, es una operación relativamente repetitiva, ya que varía según las características de cada producto.
 15. Prueba de color y calce: es realizado por el equipo de set-up. Consta principalmente de verificar que los colores obtenidos sean los especificados en la orden de producción y que no se produzca descalce.
 16. Visto bueno número 2: el equipo de control de calidad en conjunto con un diseñador, verifican que lo realizado por el equipo de set-up y el operario en la todo el proceso de montaje esté operando correctamente. Para esto realizan pruebas con micrómetros para analizar los colores y el calce; pruebas con azul de metileno para asegurar que el troquel no pase a llevar el laminado inferior y por último que el arte este de acuerdo con la orden de producción.
 17. Producción: en esta actividad se procede con la transformación de las materias primas en las etiquetas propiamente tal.

18. Rebobinado: después de terminar de imprimir las etiquetas estas pasan a un segundo equipo donde es rebobinado, analizado vía scanner y embalado según los requerimientos del cliente.
 19. Visto bueno número 3: un inspector de control de calidad debe verificar que el lote de producción ya terminado cumpla con los requerimientos del cliente, principalmente en su embalado, es decir, que contenga la cantidad de etiquetas por royo y caja, además de verificar el sentido de salida de la etiqueta.
 20. Almacenamiento: un operario de bodega toma el lote, verifica los vistos buenos y lo almacena en la bodega de productos terminados, en caso de ser retirado por el cliente, de lo contrario pasa directamente a ser despachado.
 21. Despacho en planta: es el cliente quién debe ir en busca de su producto, para esto se coordina el encargado de bodega con el ejecutivo comercial a cargo del pedido y el producto pueda estar para su retiro.
- IV. Postventa
22. Rechazo: cuando el cliente rechaza el producto, debe ponerse en contacto con el ejecutivo de ventas para realizar las acciones debidas, se hace principalmente por dos factores, la mala orientación de la etiqueta o errores de impresión. Para cada uno de estos casos existe un procedimiento distinto.
 23. Reproceso: en caso de mala orientación de la etiqueta simplemente vuelve a la actividad 16 (rebobinado). Se toman las etiquetas y vuelven a pasar por el equipo de rebobinado, y de esta manera darle la orientación correspondiente.
 24. Reimpresión: cuando la etiqueta presenta errores de impresión se hace todo el proceso productivo nuevamente, por lo tanto, vuelve a la actividad 8, donde es programada la producción.

6.1.2.2 Resumen de actividades

Actividad
Contacto con el cliente
Auditoría
Factibilidad técnica
Factibilidad económica
Negociación y venta
Elaboración y compra de cliché
Elaboración y compra de troquel
Programar producción e insumos
Compra de materia prima e insumos
Entrega de materia prima e insumos
Set-up
Visto bueno 1
Limpieza
Montaje
Prueba de color y calce
Visto bueno 2
Producción
Rebobinado
Visto bueno 3
Almacenamiento
Despacho en planta
Rechazo
Reproceso
Reimpresión

Tabla 5: Resumen de actividades

6.1.3 Recursos

6.1.3.1 Identificar los recursos

Luego de identificar las actividades realizadas en el proceso productivo, se debe conocer los recursos que consumen las actividades.

1. Remuneraciones: es el costo de sueldos, horas extra, gratificaciones, comisiones por venta, entre otros. Las remuneraciones son asignadas según el cargo que ejerce cada persona dentro de la organización.
 - Gerentes (2)
 - Ejecutivos de venta (5)
 - Asistente comercial (2)
 - Programador de producción (1)
 - Jefe de control de calidad (1)
 - Diseñadores (2)
 - Jefe de bodega (1)
 - Jefe de mantención (1)
 - Jefes de turno (2)
 - Inspectores de control de calidad (2)
 - Operarios mantención (1)
 - Operarios Rotoflex (3)
 - Operarios Webtron (3)
 - Operarios Nilpeter (3)
 - Operarios bodega(3)
 - Operarios embaladores (2)
 - Operarios set-up (2)
2. Materia prima: es el costo por concepto de laminado, tintas, cajas y tubos, todos necesarios para la producción.
3. Insumos de producción: es el costo de los útiles necesarios para que el operario pueda operar el equipo como paños, disolvente y herramientas.
4. Consumo de suministros básicos: es el costo del agua, gas y luz principalmente. Se excluyen combustibles fósiles, ya que tanto los equipos de producción, como la calefacción son eléctricos.

5. **Mantenimiento de equipos:** es el costo para mantener los equipos operativos en su forma operativa, corresponde a herramientas, repuestos y aceite, entre otros.
6. **Mantenimiento de instalaciones:** es el costo de mantener el edificio y la planta operativa, de forma que sea segura, cómoda y opere en buenas condiciones.
7. **Mantenimiento vehículos:** es el costo de las acciones necesarias para mantener los vehículos de la organización funcionando de buena forma, con mantenimientos al día y la documentación vigente.
8. **Insumos de oficina:** es el costo de todo lo necesario para generar formularios, órdenes de venta, de compra y papeleo en general, tales como hojas, lápices, carpetas, entre otros.
9. **Sistemas de información:** es el costo de las licencias, mantenimiento y administración de la red SAP.
10. **Equipos de oficina:** es el costo de todo lo referente a impresoras y computadores, los cuales son arrendados a una empresa externa.
11. **Ropa:** es el costo de los uniformes de trabajo, gorros y cuellos para operarios. Por otra parte chaquetas softshell para el resto de la organización.
12. **Equipo de protección personal:** es el costo del equipo de seguridad para la protección de los trabajadores como para toda persona externa que necesite ingresar a la planta. Destacan casco, tapones de oído, zapatos de seguridad y cofia.
13. **Equipo de control de calidad:** es el costo de todas las herramientas que usan los inspectores de calidad para controlar la correcta producción de etiquetas. Para estas tareas poseen micrómetros, azul de metileno, scanner computacional, entre otros.
14. **Alimentación:** es el costo del almuerzo de cada uno de los trabajadores de Innoprint. Es una empresa contratista la que está a cargo de este servicio, por lo que se valora solamente el costo del contrato.
15. **Servicio de aseo:** es el costo del contrato con la empresa encargada de aseo e higiene.
16. **Flete:** es el costo asociado al transporte de productos terminados hacia el cliente.
17. **Comunicación:** es el costo de los teléfonos celulares y fijos, para la comunicación con clientes y proveedores.
18. **Bodega:** es el costo de los equipos que son usados en bodega como grúa horquilla, apilador y el sistema de aire acondicionado, para mantener los productos terminados

y materias primas en la temperatura adecuada, evitando desperfectos que puedan ser generados por temperaturas muy altas.

19. Seguros: es el costo de los seguros contratados por la organización. Existen seguros a los trabajadores, en caso de robos y de catástrofes.
20. Gastos de venta: es el costo en que deben incurrir los ejecutivos de venta para la comercialización de los productos, viajes, transporte, comidas con clientes, entre otros.

6.1.3.2 Costo de los recursos

En el Anexo 1 se encuentra el costo de cada uno de los recursos en detalle.

6.1.3.3 Clasificación de los recursos

Los recursos están clasificados según su forma de fabricación, es decir, en costos directos e indirectos. Los primeros fueron costeados de manera directa según su orden de fabricación, mientras que los últimos fueron sometidos al modelo ABC.

Costos indirectos: energía eléctrica, agua, gas, mantención instalaciones, insumos oficina, sistemas de información, equipos de oficina, ropa, equipo de protección personal, equipo control de calidad, alimentación, servicios de aseo, flete, comunicación, bodega y gastos de venta.

Costos directos: materia prima, insumos de producción, energía consumida por la maquinaria y remuneración de los operarios.

6.1.3.4 Generadores de coste de los recursos

Una vez clasificados los recursos para ser usados en el modelo ABC se procede a identificar los generadores de coste de cada uno de los recursos.

1. Remuneraciones: el generador de costo es el tiempo, ya que se contabiliza su utilización por hora/hombre. Cada hora hombre tiene un costo propio, por concepto de la remuneración que obtiene ese empleado.
2. Suministros básicos: para el generador de costos de los recursos básicos se utiliza el metro cuadrado, ya que son usados por todos los miembros de la organización por igual.

Cabe destacar que la energía eléctrica es separada, ya que el 90% de este ítem corresponde a la energía que usan los equipos, en este caso su generador de costo es la cantidad de horas que se usa.

3. Mantenimiento de equipos: como la mantención de equipos es anual, se usa como generador de costo las horas máquina usadas.
4. Mantenimiento de instalaciones: es el mismo caso de los suministros básicos, ya que, las instalaciones son usadas por todos los miembros de la organización por igual.
5. Insumos de oficina: se usa como generador de costos la cantidad utilizada, en cada una de las áreas donde se usen realmente.
6. Sistemas de información: se reparte de igual forma entre cada una de las personas que cuenten con computador y que estén conectados a la red interna, bajo el generador de costo número de computadores. Cabe destacar que hay equipos computacionales que no usan los ERP con los que dispone la organización, por lo tanto, no se les pueden imputar dichos costos.
7. Equipo de oficina: mismo caso que el de sistemas de información, bajo el nombre de número de equipos de oficina.
8. Ropa: su generador de costos es la cantidad entregada.
9. Equipo de protección personal
10. Equipo de control de calidad: su generador de costos son horas hombres, si bien es equipo, este solamente es usado cuando los inspectores de control de calidad hacen las inspecciones y a diferencia de la materia prima no se consumen.
11. Alimentación: cada uno de los trabajadores de la empresa consume una ración de comida diaria, por lo que su generador de costo es el número de colaciones.
12. Servicios de aseo: al igual que los suministros básicos, es usado por cada miembro de la organización, por lo que su generador de costo es el metro cuadrado.
13. Flete: se distingue tres tipos de flete, por lo que cada uno tiene un generador propio.
 - a. Fletes nacionales: fletes realizados en el territorio nacional, número de fletes nacionales es su generador de costos.
 - b. Fletes nacionales largos: debido a la geografía de nuestro país, hay regiones donde el flete es más caro, generando costos a partir del número de fletes nacionales extremos.
 - c. Fletes internacionales: fletes realizados fuera de la frontera de nuestro país, su generador es el número de fletes internacionales.

14. Comunicación: su costo es según su consumo, por lo que se imputa mediante minutos consumidos.
15. Bodega: es el mismo caso que control de calidad, su uso es según el tiempo de los operarios, por lo que su generador de costo son las horas hombre.
16. Seguros: como son usados por todas las personas y lugares físicos de la empresa, su generador de costo son metros cuadrados.
17. Gastos de venta: son consumidos por los ejecutivos de venta en sus quehaceres diarios. Genera costos según las horas hombre utilizadas por los ejecutivos de venta.

6.1.3.5 Resumen de los generadores de coste

Recurso	Generador de costo
Remuneraciones	Horas hombre
Energía eléctrica	Metro cuadrado
Agua	Metro cuadrado
Gas	Metro cuadrado
Mantenimiento de equipos	Horas máquina
Mantenimiento de instalaciones	Metros cuadrado
Insumos de oficina	Cantidad usada
Sistemas de información	Número de computadores
Equipos de oficina	Número de equipos
Ropa	Cantidad usada
Equipo de protección personal	Cantidad usada
Equipo de control de calidad	Horas hombre
Alimentación	Número de colaciones
Servicio de aseo	Metros cuadrados
Flete	Horas hombre
Comunicación	Minutos consumidos
Bodega	Número de movimientos
Seguros	Tiempo de duración
Gastos de venta	Número de ventas

Tabla 6: Resumen de generadores de costo

6.1.4 Costeo ABC

6.1.4.1 Asignación de recursos a actividades.

Como se sabe, las actividades consumen recursos para poder hacer productos y servicios, pero no todas las actividades usan los mismos recursos, por lo que resulta crucial asignar a cada actividad el consumo que realiza. A continuación se muestra en detalle el consumo de recursos de cada actividad:

- 1) Remuneraciones: las remuneraciones corresponden al pago a los colaboradores de la empresa, por lo que es tratado por el inductor de costo hora/hombre. Se consultó a todos los trabajadores cuánto tiempo gastan en cada una de las actividades que realizan, asignando un porcentaje a cada actividad.

Actividad	Número	Realiza	Porcentaje H/H
Contacto con el cliente	Actividad 1	Ejecutivo de venta	60%
Auditoría	Actividad 2	Ejecutivo de venta	5%
		Gerente comercial	5%
		Jefe control de calidad	5%
Factibilidad técnica	Actividad 3	Pre-prensa	30%
Factibilidad económica	Actividad 4	Gerente comercial	35%
Negociación y venta	Actividad 5	Ejecutivo de venta	35%
		Gerente comercial	15%
Elaboración y compra de cliché	Actividad 6	Pre-prensa	35%
Elaboración y compra de troquel	Actividad 7	Pre-prensa	35%
Programar producción e insumos	Actividad 8	Programador de producción	70%
Compra de materia prima e insumos	Actividad 9	Jefe de bodega	10%
		Programador de producción	30%
Entrega de materia prima e insumos	Actividad 10	Jefe de bodega	30%
		Operarios bodega	30%
Set-up	Actividad 11	Operarios set-up	75%
Visto bueno 1	Actividad 12	Jefe de turno	100%
		Jefe control de calidad	95%
Prueba de color y calce	Actividad 15	Operarios set-up	25%
Visto bueno 2	Actividad 16	Inspector control de calidad	70%
Visto bueno 3	Actividad 19	Inspector control de calidad	30%
Almacenamiento	Actividad 20	Operarios bodega	30%
Despacho en planta	Actividad 21	Jefe de bodega	30%
		Operarios bodega	30%

Tabla 7: Asignación de recursos a actividades, remuneraciones

Las actividades 13, 14, 17 y 18 corresponden al proceso de producción de etiquetas, por lo que se les incluye en el costeo directo.

- 2) Gastos: para la asignación de este ítem se crea un grupo de recursos, los que son asignados en partes iguales a cada una de las actividades, ya que son gastos generales de la organización, los que no se puede asignar a ninguna actividad en particular.

Los recursos de este grupo son:

- Mantenimiento de instalaciones
- Ropa de trabajo
- Equipo de protección personal
- Alimentación
- Servicio de aseo
- Comunicación
- Seguros
- Gas
- Agua
- Energía eléctrica

Como se tiene 17 actividades a las que asignar recursos, (descontando las actividades de producción) el porcentaje se reparte en partes iguales, dando un 5,88% a cada actividad.

- 3) Insumos de oficina: el inductor de costo es cantidad usada.

Actividad	Número de actividad	Porcentaje
Contacto con el cliente	Actividad 1	5%
Factibilidad técnica	Actividad 3	12%
Factibilidad económica	Actividad 4	5%
Negociación y venta	Actividad 5	5%
Elaboración y compra de cliché	Actividad 6	20%
Elaboración y compra de troquel	Actividad 7	17%
Programar producción e insumo	Actividad 8	23%
Compra de materia prima e insumos	Actividad 9	6%

Set-up	Actividad 11	5%
Almacenamiento	Actividad 20	12%

Tabla 8: Asignación de recursos a actividades, insumos de oficina

4) Sistemas de información:

Actividad	Número de actividad	Porcentaje
Contacto con el cliente	Actividad 1	9,4%
Factibilidad técnica	Actividad 3	9,3%
Factibilidad económica	Actividad 4	4,3%
Negociación y venta	Actividad 5	10,7%
Elaboración y compra de cliché	Actividad 6	12,7%
Elaboración y compra de troquel	Actividad 7	12,7%
Programar producción e insumo	Actividad 8	10,3%
Compra de materia prima e insumos	Actividad 9	12%
Set-up	Actividad 11	4,2%
Almacenamiento	Actividad 20	13%

Tabla 9: Asignación de recursos a actividades, sistemas de información

5) Equipos de oficina:

Actividad	Número de actividad	Porcentaje
Contacto con el cliente	Actividad 1	9,6%
Factibilidad técnica	Actividad 3	11,7 %
Factibilidad económica	Actividad 4	5,3%
Negociación y venta	Actividad 5	5,3%
Elaboración y compra de cliché	Actividad 6	19,7%
Elaboración y compra de troquel	Actividad 7	19,7%
Programar producción e insumo	Actividad 8	5,3%
Compra de materia prima e insumos	Actividad 9	8%

Set-up	Actividad 11	7,3%
Almacenamiento	Actividad 20	8%

Tabla 10: Asignación de recursos a actividades, equipos de oficina

6) Equipo control de calidad

Actividad	Número de actividad	Porcentaje
Visto bueno 2	Actividad 16	70%
Visto bueno 3	Actividad 19	30%

Tabla 11: Asignación de recursos a actividades, equipo de control de calidad

7) Bodega

Actividad	Número de actividad	Porcentaje
Compra materia prima e insumos	Actividad 9	10%
Entrega materia prima e insumos	Actividad 10	30%
Almacenamiento	Actividad 20	30%
Despacho	Actividad 21	30%

Tabla 12: Asignación de recursos a actividades, bodega

8) Gastos de venta

Actividad	Número de actividad	Porcentaje
Contacto con el cliente	Actividad 1	65%
Negociación y ventas	Actividad 5	35%

Tabla 13: Asignación de recursos a actividades, gastos de venta

Luego se calcula el costo de cada actividad y el porcentaje de uso de cada recurso, según el ANEXO 1. Cabe destacar que del total de recursos, las líneas de negocios analizadas solo consumen el 35% del total de los recursos. El resto son asignadas a Samson y Sinclair, que no se considera en este trabajo.

El costo unitario de cada actividad se calcula del cuadro de ventas año 2014 (PÁGINA 33)

Actividad	Costo anual
Actividad 1	\$8.908.348
Actividad 2	\$28.598.646
Actividad 3	\$5.925.106
Actividad 4	\$8.029.616
Actividad 5	\$14.509.943
Actividad 6	\$6.861.754
Actividad 7	\$6.831.532
Actividad 8	\$9.657.236
Actividad 9	\$4.001.859
Actividad 10	\$7.774.493
Actividad 11	\$ 7.677.356
Actividad 12	\$17.192.617
Actividad 15	\$3.572.823
Actividad 16	\$8.492.905
Actividad 19	\$4.457.546
Actividad 20	\$7.774.493
Actividad 21	\$8.291.280
Total	\$158.557.552

Tabla 14: costo total de cada actividad

Corresponde al costo total de cada una de las actividades que realiza la organización.

6.1.4.2 Asignación de actividades a objetos de costo

De la misma manera que las actividades consumen recursos, estas son consumidas por los objetos de costo.

Objeto de costo	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6	Actividad 7	Actividad 8
Folio Palet	9%	20%	0%	3%	1%	1%	1%	3%
Blanca	5%	21%	0%	9%	2%	0%	0%	2%
Wineglass	7%	15%	12%	6%	1%	1%	1%	2%
Teñidas	2%	5%	0%	2%	3%	0%	0%	2%
Clamshell	22%	10%	12%	22%	30%	24%	24%	19%
Easy-flap	13%	12%	29%	14%	13%	30%	30%	23%
Prime	30%	12%	29%	29%	36%	23%	23%	23%
Promocional	12%	5%	18%	15%	14%	21%	21%	26%

Objeto de costo	Actividad 9	Actividad 10	Actividad 11	Actividad 12	Actividad 15	Actividad 16	Actividad 19	Actividad 20	Actividad 21
Folio Palet	13%	3%	1%	3%	1%	1%	3%	3%	4%
Blanca	13%	2%	0%	2%	0%	0%	4%	6%	5%
Wineglass	13%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%
Teñidas	13%	2%	1%	2%	1%	1%	2%	2%	3%
Clamshell	13%	19%	33%	19%	33%	33%	19%	19%	19%
Easy-flap	13%	23%	16%	23%	16%	16%	22%	21%	22%
Prime	13%	23%	33%	23%	33%	33%	23%	23%	23%
Promocional	13%	26%	14%	26%	14%	14%	25%	24%	21%

Tabla 15: Asignación de actividades a objetos de costo, porcentaje

6.1.4.3 Cuantificación

Como ya se conoce el costo de cada actividad y el consumo de actividad por línea de negocios, se procede a asignar el costo a cada una de las líneas de negocios.

Objeto de costo	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6	Actividad 7	Actividad 8
Folio Palet	\$ 801.751	\$5.719.729	\$0	\$240.888	\$145.099	\$68.618	\$68.315	\$289.717
Blanca	\$445.417	\$6.005.716	\$0	\$1.525.627	\$1.305.895	\$0	\$	\$3.283.460
Wineglass	\$623.584	\$4.289.797	\$888.766	\$481.777	\$145.099	\$68.618	\$68.315	\$193.145
Teñidas	\$178.167	\$1.429.932	\$0	\$160.592	\$435.298	\$0	\$0	\$193.145
Clamshell	\$1.959.836	\$2.859.865	\$888.766	\$1.766.515	\$4.352.983	\$1.646.821	\$1.639.568	\$1.834.875
Easy-flap	\$1.158.085	\$3.431.837	\$1.481.277	\$722.665	\$1.886.293	\$2.058.526	\$2.049.459	\$676.007
Prime	\$2.672.504	\$3.431.837	\$1.599.779	\$2.328.589	\$5.223.580	\$1.578.203	\$1.571.252	\$2.221.164
Promocional	\$1.069.002	\$1.429.932	\$1.066.519	\$802.962	\$1.015.696	\$1.440.968	\$1.434.622	\$965.724

Actividad 9	Actividad 10	Actividad 11	Actividad 12	Actividad 15	Actividad 16	Actividad 19	Actividad 20	Actividad 21
\$500.232	\$233.235	\$76.774	\$515.779	\$35.728	\$84.929	\$133.726	\$233.235	\$248.738
\$500.232	\$2.643.328	\$0	\$5.845.490	\$0	\$0	\$1.515.566	\$2.643.328	\$2.819.035
\$500.232	\$155.490	\$153.547	\$343.852	\$71.456	\$169.858	\$89.151	\$155.490	\$165.826
\$500.232	\$155.490	\$76.774	\$343.852	\$35.728	\$84.929	\$89.151	\$155.490	\$165.826
\$500.232	\$1.477.154	\$2.533.528	\$3.266.597	\$1.179.032	\$2.802.659	\$846.934	\$1.477.154	\$1.575.343
\$500.232	\$544.214	\$1.228.377	\$1.203.483	\$571.652	\$1.358.865	\$312.028	\$544.214	\$580.390
\$500.232	\$1.788.133	\$2.533.528	\$3.954.302	\$1.179.032	\$2.802.659	\$1.025.236	\$1.788.133	\$1.906.994
\$500.232	\$777.449	\$1.074.830	\$1.719.262	\$500.195	\$1.189.007	\$445.755	\$777.449	\$829.128

Tabla 16: Asignación de actividades a objetos de costo, cuantificado

Luego, el costo indirecto de cada uno de los productos, según ABC es:

Línea de negocios	Costo anual \$	Número anual de ventas	Costo unitario \$
Folio Palet	9.396.494	310	30.311
Blanca	28.533.093	1300	21.949
Wineglass	8.564.004	235	36.443
Teñidas	4.004.606	210	19.070
Clamshell	32.607.860	520	62.707
Easy-flap	20.307.605	350	58.022
Prime	38.105.157	750	50.807
Promocional	17.038.731	300	56.796
Total	158.557.552	3975	39.889

Tabla 17: ABC de cada línea de negocios

Por otra parte el costo, el costo indirecto de cada uno de los productos, según la organización (estimado en un 10% del costo directo) es:

Línea de negocios	Costo anual \$	Número anual de ventas	Costo unitario \$
Folio Palet	19.301.030	310	62.262
Blanca	45.035.736	1300	34.629
Wineglass	13.082.203	235	55.669
Teñidas	3.551.080	210	16.909
Clamshell	10.243.288	520	19.699
Easy-flap	14.147.149	350	40.420
Prime	27.032.810	750	36.043
Promocional	3.185.223	300	10.617
Total	135.578.519	3975	34.108

Tabla 18: Costos indirectos asignados por la organización

Al comparar ambos resultados se obtiene:

Línea de negocios	Costo anual Innoprint \$/año	Costo anual ABC \$/año	Diferencia (Innoprint- ABC) \$/año	Porcentaje de diferencia
Folio Palet	19.301.030	9.396.494	-9.904.536	105%
Blanca	45.035.736	28.533.093	-16.502.643	58%
Wineglass	13.082.203	8.564.004	-4.518.199	53%
Teñidas	3.551.080	4.004.606	453.526	-11%
Clamshell	10.243.288	32.607.860	22.364.572	-69%
Easy-flap	14.147.149	20.307.605	6.160.456	-30%
Prime	27.032.810	38.105.157	11.072.347	-29%
Promocional	3.185.223	17.038.731	13.853.508	-81%
Total	135.578.519	158.557.552	22.979.033	-14%

Tabla 19: Comparación de los costos asignados v/s modelo ABC

Como se puede apreciar en la Tabla 19, la empresa estimó sus costos indirectos un 14% menor que el sistema ABC (\$22.979.033). Por otra parte se aprecia claramente que en las líneas de carácter industrial la compañía asigna costos indirectos bastante mayores que los asignados a la línea prime, alcanzando hasta el 105% de diferencia. Esto representa claramente un subsidio de la línea industrial hacia la línea prime, absorbiendo gran parte de sus costos, por un error de asignación.

6.2 Costos directos de producción

Para el cálculo de los costos directos de producción se utiliza el costeo directo, para llevarlo a cabo identificamos la materia prima y mano de obra directa.

6.2.1 Materia prima

Para calcular la cantidad de materia prima que se utiliza, es necesario conocer las características del lote de etiquetas a fabricar, según los requerimientos de cada cliente:

- 1) Tipo de laminado: hay distintos tipos de laminado, por ende, cada uno posee sus características propias, donde destacan: dificultad de manipulación de material y ancho de material.
- 2) Número de etiquetas: la cantidad de etiquetas que desea adquirir el cliente.
- 3) Número de colores: la cantidad de colores que lleva la etiqueta, a mayor número de colores, mayor es la dificultad de la etiqueta.
- 4) Ancho y largo de etiqueta: entrega la dimensión de la etiqueta.
- 5) Separación entre etiquetas (largo y ancho): gran cantidad de las etiquetas producidas son introducidas en procesos de producción automatizados, por lo que resulta de suma importancia conocer la ubicación y orientación de la etiqueta.
- 6) Etiquetas por royo: número de etiquetas que contiene cada royo. Entrega el número de conos a utilizar.
- 7) Etiquetas por caja: número de royo que debe tener cada caja. Entrega el consumo de cajas por orden de producción.
- 8) Laminado especial: si la etiqueta contiene folia o inhibidor.

Además, para llevar a cabo el costeo se necesita la información que proporciona pre-prensa luego de la confección de los clichés.

- 1) Z: número de dientes que posee el cilindro donde se imprimen las etiquetas, influye en el desarrollo del cliché, ya que este tiene que calzar en el cilindro para una correcta impresión.

- 2) Ancho de material: cada laminado existente es adquirido en diferentes anchos, para tener mayor libertad al momento de diseñar el cliché, con esta acción se busca, desperdiciar la menor cantidad de laminado.

Con esta información ya es posible calcular la cantidad de laminado utilizado para un lote de producción.

- 1) Al conocer el Z, se calcula el desarrollo del cliché (largo), con la siguiente fórmula:

$$\text{Desarrollo del cliché (mt)} = \frac{(Z \times 3,175 + 0,78)}{1000}$$

Ecuación 1: Desarrollo del cliché

Donde 3,175 es la separación que existe entre cada diente, expresado en mm, 0,78 es la constante de deformación entregada por el fabricante y 1000 es la conversión de milímetros a metros.

- 2) A partir del desarrollo del cliché y del ancho del material se obtiene el número de etiquetas a lo largo y ancho.

$$1) \frac{\text{Desarrollo del cliché (mm)}}{\text{Largo etiqueta (mm)} + \text{separación entre etiquetas(mm)}} \\ = \text{Número etiquetas por paso (Largo)}$$

Ecuación 2: Número de etiquetas por paso (Largo)

$$2) \frac{\text{Ancho de material(mm)}}{\text{Ancho etiqueta(mm)} + \text{separación entre etiquetas(mm)}} \\ = \text{Número etiquetas por paso (Ancho)}$$

Ecuación 3: Número de etiquetas por paso (Ancho)

- 3) Al multiplicar estos resultados se obtiene el número de etiquetas por paso.

- 4) Por último se calcula los metros lineales de producción:

$$\frac{\text{Número de etiquetas a producir}}{\text{Número de etiquetas por paso}} \times \text{Desarrollo cliché (mm)}$$

$$1000$$

$$= \text{Metros lineales producción}$$

Ecuación 4: Metros lineales de producción

Una vez conocidos los metros lineales de producción para satisfacer la demanda del cliente se procede a calcular la merma que genera el lote de producción. Esta merma se origina en dos fuentes principales:

- 1) Merma por set-up: corresponde a la merma generada desde el momento en que se introduce el laminado al equipo, hasta que se da el visto bueno de producción, es decir en la preparación de la producción. Se diferencia 3 etapas:
 - a. Montaje: merma generada por el simple hecho de enhebrar el laminado en el equipo. Equivalente a 50 metros. Cada vez que se cambia el laminado se debe sumar 50 metros más, ya que se debe enhebrar otra vez.
 - b. Ajustes: se obtiene por una prueba lógica a partir del número de colores que se utiliza:
 - 4 colores o menos: se asigna 100 metros, ya que es una operación considerada sencilla.
 - Se agrega 100 metros por cada color adicional. Como el máximo es 8 se puede llegar a un máximo de 500 metros de merma solo por este concepto.
 - Adicionalmente si la etiqueta lleva folia o inhibidor se agrega 100 metros por cada factor agregado.
 - c. Ajuste de color: se obtiene de la misma forma que el ítem anterior:
 - 4 colores o menos: se asigna 100 metros, ya que es una operación considerada sencilla.
 - Por cada color adicional se agrega 50 metros de merma, llegando máximo a 250 metros.

- 2) Merma de producción: es generada por errores humanos o fallas que puedan ocurrir en la producción. Es un dato histórico entregado por la gerencia de producción, el cual es revisado semestralmente para una mayor precisión. Se asigna un porcentaje de los metros totales a producir, de acuerdo, a la siguiente tabla:

Metros producción	Porcentaje de merma
1-500	19,32
501-1000	13,001
1001-1500	14,76
1501-2000	12,994
2001-2500	18,207
2501-3000	13,125
3001-3500	9,216
3501-4000	8,067
4001-4500	7,71
4501-5000	10,636
Mayor a 5000	9,397

Tabla 20: Porcentaje de merma, según metros lineales de producción

6.2.2 Consumo de tintas

El consumo de tintas se asocia directamente con el ANILOX que se usa en la impresión y a la cantidad de metros cuadrados que se impriman (ver Anexo 2). Se calcula al final porque todo el laminado que es merma también lleva impresión.

Método de cálculo:

- 1) Se calcula el área de laminado a través de la multiplicación de los metros lineales a usar y el ancho del laminado.

- 2) El área obtenida se divide por el número de colores a utilizar, para obtener el área que usará cada color. Este mecanismo cambia solamente si pre-prensa estima que los colores no se usan en proporciones iguales, al asumirlo se asigna un costo relevantemente mayor, en este caso pre-prensa entrega los porcentajes para su cálculo.
- 3) Por último, se multiplica el área de cada color por el consumo del ANILOX que utiliza cada color. Arroja como resultado la cantidad de tinta usada en kg.

6.2.3 Mano de obra directa

El cálculo de la mano de obra directa es semejante al cálculo de la materia prima directa, es decir, se guía por las características de la etiqueta, atribuyendo más horas hombre a las etiquetas que llevan gran cantidad de colores y con acabados de mayor dificultad, sin embargo, hay un factor que impacta en la mano de obra utilizada, esto es el equipo donde se realiza el trabajo. Como se ha dicho anteriormente las etiquetas Prime se imprimen en Nilpeter, mientras que la línea de negocios industrial se produce en los equipos Webtron. Las actividades que se realizan para la producción y el tiempo que demoran son las siguientes:

Actividad	Tiempo por color (industrial)	Tiempo por color (Prime)
Limpieza	6 minutos	8 minutos
Montaje	20 minutos	15 minutos
Prueba de color y calce	5 minutos	5 minutos
Producción	3600-7600 metros por hora	3200-5400 metros por hora
Rebobinado	10000-15000 metros por hora	7200-12000 metros por hora
Embalado	120 cajas/hora	120 cajas/hora

Tabla 21: Tiempo de mano de obra según actividad

- Limpieza: los equipos usados para la fabricación de etiquetas industriales (webtron) son más rápidos de limpiar que los de Prime, esto se debe a que las bandejas donde se depositan los sustratos son de menor tamaño, lo que facilita su limpieza.
- Montaje: inversamente a lo ocurrido en la limpieza, los equipos usados para etiquetas Prime (Nilpeter), son más rápidos de montar, debido a que poseen mejor tecnología.

- Prueba de color y calce: el equipo no influye en este ítem, por lo que el trabajo es el mismo en ambos tipos.
- Producción: en webtron se estima una base de 7600 metros para las etiquetas blancas y se disminuyen 1000 metros por cada color adicional, hasta llegar a 4 que es el número máximo de colores para este tipo de etiquetas.
Por otra parte los equipos Nilpeter, al imprimir etiquetas Prime, parte de 5400 metros/hora, para una etiqueta de 4 colores, disminuyendo en 550 metros la velocidad de producción por cada color adicional a la cuatritomía básica.
- Rebobinado: de la misma manera que para la producción, el rebobinado se condiciona por el número de colores y el equipo que imprime. Para el caso de Webtron se parte en 15000, disminuyendo 1250 metros/hora por cada color adicional, hasta 15000, para el máximo de 4 colores.
Nilpeter por su parte opera a un máximo de 12000 metros/hora para la cuatritomía básica, disminuyendo 750 metros/hora por cada color adicional, hasta llegar a los 7200 metros/hora.
- Embalado: es posible embalar 2 cajas por minuto, independiente de las características que tenga la etiqueta y del equipo que provenga.

Una vez obtenidas las horas/hombre utilizadas en la producción y embalado de las etiquetas, estas deben ser asignadas a los responsables de estas, como se muestra en la siguiente tabla:

Actividad	Webtron	Nilpeter
Limpieza	Operario webtron	Operario Nilpeter
Montaje	Operario webtron	Operario Nilpeter
Prueba de color y calce	Operario webtron Operario set-up	Operario Nilpeter Operario Set-up
Producción	Operario Webtron	Operario Nilpeter
Rebobinado	Operario Rotoflex	Operario Rotoflex
Embalado	Operario Embalado	Operario embalado

Tabla 22: asignación de actividad

6.2.4 Consumo de energía

El consumo de energía es variable de acuerdo al trabajo que realiza el equipo, como se aprecia en la Tabla 21, limpieza y montaje no consumen energía, ya que para estos procesos el equipo se encuentra en stand by. En el caso de la prueba de color y calce, la velocidad del laminado es muy baja, por ello su consumo es muy inferior a la impresión, donde el equipo se encuentra trabajando a su máxima capacidad.

La energía se consume al mismo tiempo que las horas hombre, por ende, se utiliza los mismos tiempos que en el ítem anterior.

Actividad	Consumo Webtron (kWh)	Consumo Nilpeter (kWh)	Consumo Rotoflex (kWh)
Prueba de color y calce	90+3 por color	113+4 por color	-
Impresión	145+12,5 por color	167,75+15 por color	-
Rebobinado	-	-	124

Tabla 23: Consumo de electricidad según actividad

El costo de la energía es de \$120 por kWh

6.2.5 Costo de la hora máquina

El costo de la hora máquina fue entregado por la organización y es calculada según la ecuación:

$$\text{Hora máquina} = \frac{\text{Valor del equipo}}{\text{Vida útil (Años)} \times \text{Uso anual (Horas)}}$$

Ecuación 5: Hora máquina

Luego, para Nilpeter:

- Valor del equipo=\$250.000.000
- Vida útil= 5 años
- Uso anual= 6480
- Costo hora máquina = \$7.716

Para Webtron:

- Valor del equipo=\$125.000.000
- Vida útil= 5 años
- Uso anual= 6480
- Costo hora máquina = \$3.858

Para Rotoflex:

- Valor del equipo=\$179.975.000
- Vida útil= 6 años
- Uso anual= 6480
- Costo hora máquina = \$4.629

6.2.6 Costo de troquel y cliché

El costo del troquel viene dado desde pre-prensa. Como no se obtuvo información al respecto, el costo estimado es de \$90.000.

En el caso del cliché tiene un costo de \$29 cada cm^2 , por lo que influye el número de colores (se utiliza un cliché por color), además del desarrollo del cliché y el número de etiquetas al ancho, se calcula de acuerdo a las fórmulas entregadas en el punto 6.2.1.

Resumen

Para calcular los costos directos se requiere los siguientes datos de pre-prensa:

Característica
Tipo de etiqueta
Número de etiquetas
Número de etiquetas por royo
Número de etiquetas por caja
Número de colores
Folia
Inhibidor
Tipo de laminado
Ancho de laminado
Ancho de etiqueta
Largo de etiqueta
Separación entre etiquetas x
Separación entre etiquetas y
Z del cliché
Equipo de impresión
Costo troquel

Tabla 24: Datos para cálculo de costos

6.2.7 Ejemplos

Se realiza el cálculo del costo directo de cada etiqueta, para luego agregar el costo indirecto por medio de ABC. Paralelamente se agrega 10% del costo de producción, ya que así la empresa hace cálculo de sus costos indirectos.

Se realiza 3 pedidos para la misma etiqueta, con el fin de visualizar el efecto en distintos volúmenes de producción del costeo ABC

Datos de etiqueta Industrial Wineglass:

Tipo de etiqueta	Wineglass
Número de etiquetas por royo	500
Número de roys por caja	5
Número de colores	4
Folia	No
Inhibidor	No
Tipo de laminado	Fasson Cuvee Alinea S0300
Ancho de laminado	300 mm
Ancho de etiqueta	72 mm
Largo de etiqueta	90 mm
Separación entre etiquetas x	2 mm
Separación entre etiquetas y	2 mm
Z del cliché	90
Equipo de impresión	Webtron
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	310.568	31.057	36.443	341.625	347.011	+17,34
50.000	424.885	42.489	36.443	467.344	461.328	-16,59
100.000	583.153	58.315	36.443	641.468	619.596	-37,5%

Datos de etiqueta industrial blanca:

Tipo de etiqueta	Blanca
Número de etiquetas por royo	1000
Número de royo por caja	5
Número de colores	0
Folia	No
Inhibidor	No
Tipo de laminado	RITRAMA BLANCO SEMIBRILLO COATED
Ancho de laminado	320 mm
Ancho de etiqueta	50 mm
Largo de etiqueta	100 mm
Separación entre etiquetas x	1 mm
Separación entre etiquetas y	1 mm
Z del cliché	97
Equipo de impresión	Webtron
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	166.026	16.603	21.949	182.629	187.975	+32,2
50.000	244.713	24.471	21.949	269.184	269.085	-10,3
100.000	344.455	34.455	21.949	378.900	366.404	-36,29

Datos de etiqueta industrial Folio palet:

Tipo de etiqueta	Folio Palet
Número de etiquetas por royo	1000
Número de roys por caja	5
Número de colores	1
Folia	No
Inhibidor	No
Tipo de laminado	RITRAMA BLANCO SEMIBRILLO COATED
Ancho de laminado	320 mm
Ancho de etiqueta	75 mm
Largo de etiqueta	150 mm
Separación entre etiquetas x	1 mm
Separación entre etiquetas y	1 mm
Z del cliché	97
Equipo de impresión	Webtron
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	235.170	23.517	30.311	258.687	265.481	+28,89
50.000	422.006	42.200	30.311	464.206	452.317	-28,17
100.000	643.642	64.364	30.311	708.006	673.953	-52,9

Datos de etiqueta industrial teñida:

Tipo de etiqueta	Teñida
Número de etiquetas por royo	1000
Número de royo por caja	5
Número de colores	1
Folia	No
Inhibidor	No
Tipo de laminado	RITRAMA BLANCO SEMIBRILLO COATED
Ancho de laminado	320 mm
Ancho de etiqueta	50 mm
Largo de etiqueta	100 mm
Separación entre etiquetas x	1 mm
Separación entre etiquetas y	1 mm
Z del cliché	97
Equipo de impresión	Webtron
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	207.378	20.738	19.070	228.116	226.448	-8,04
50.000	290.423	29.041	19.070	319.465	309.493	-34,33
100.000	395.688	39.569	19.070	435.257	414.758	-51,8

Datos etiqueta Prime clamshell:

Tipo de etiqueta	Clamshell
Número de etiquetas por royo	400
Número de royo por caja	6
Número de colores	5
Folia	No
Inhibidor	Si
Tipo de laminado	Fasson Cuvee High Gloss
Ancho de laminado	320 mm
Ancho de etiqueta	25 mm
Largo de etiqueta	75 mm
Separación entre etiquetas x	5 mm
Separación entre etiquetas y	1 mm
Z del cliché	82
Equipo de impresión	Nilpeter
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	499.677	49.968	62.707	549.645	562.384	+25,49
50.000	596.712	59.671	62.707	656.383	659.719	+5,08
100.000	662.426	66.242	62.707	768.668	725.133	-5,33

Datos etiqueta Prime easy-flap:

Tipo de etiqueta	Easy flap
Número de etiquetas por royo	200
Número de royo por caja	4
Número de colores	4
Folia	No
Inhibidor	Si
Tipo de laminado	Fasson PE 85 TC
Ancho de laminado	210 mm
Ancho de etiqueta	45 mm
Largo de etiqueta	150 mm
Separación entre etiquetas x	2 mm
Separación entre etiquetas y	2 mm
Z del cliché	95
Equipo de impresión	Nilpeter
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	376.744	37.644	58.022	414.418	434.766	+54,13
50.000	679.419	67.941	58.022	747.360	737.441	-14,6
100.000	1.038.655	103.865	58.022	1.142.520	1.096.677	-44,13

Datos etiqueta Prime:

Tipo de etiqueta	Prime
Número de etiquetas por royo	200
Número de royo por caja	4
Número de colores	8
Folia	No
Inhibidor	No
Tipo de laminado	Fasson Cuvee Martele Blanco
Ancho de laminado	300 mm
Ancho de etiqueta	73 mm
Largo de etiqueta	150 mm
Separación entre etiquetas x	2 mm
Separación entre etiquetas y	2 mm
Z del cliché	95
Equipo de impresión	Nilpeter
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	380.839	38.084	50.807	418.923	431.646	+33,4
50.000	571.888	57.189	50.807	629.077	622.695	-11,15
100.000	770.204	77.020	50.807	847.224	821.011	-34,03

Datos etiqueta Prime promocional:

Tipo de etiqueta	Promocionales
Número de etiquetas por royo	600
Número de royo por caja	4
Número de colores	6
Folia	No
Inhibidor	No
Tipo de laminado	Fasson FOAMTAC II
Ancho de laminado	210 mm
Ancho de etiqueta	30 mm
Largo de etiqueta	70 mm
Separación entre etiquetas x	1 mm
Separación entre etiquetas y	1 mm
Z del cliché	95
Equipo de impresión	Nilpeter
Costo troquel	90.000

Costo de lotes de producción:

Lote Número de etiquetas	Costo directo de fabricación \$/lote	Costo indirecto de fabricación Innoprint \$/lote	Costo indirecto de fabricación ABC \$/lote	Costo total de fabricación Innoprint \$/lote	Costo total de fabricación ABC \$/lote	Variación costo indirecto (%)
10.000	390.745	39.075	56.796	429.820	447.541	+45,35
50.000	565.861	56.586	56.796	622.447	622.657	+0,37
100.000	761.564	76.156	56.796	837.720	818.360	-25,42

6.2.8 Comparación global

Usando como base de cálculo los 8 ejemplos mencionados en el punto 6.2.7 se calcula el costo de cada línea de negocios, asociado al volumen de ventas que posee la empresa, con el fin de poder analizar si existen subsidios dentro de cada línea.

Producto	Total anual de pedidos	Etiquetas por pedido	Cantidad anual de pedidos	Costo indirecto Inoprint \$/pedido	Costo indirecto ABC \$/pedido	Costo indirecto Inoprint (total) \$	Costo indirecto ABC (total) \$
Folio Pallet	310	10000	120	23.517	30.311	2.822.040	3.637.320
		50000	100	42.200	30.311	4.220.000	3.031.100
		100000	90	64.364	30.311	5.792.760	2.727.990
Blanca	1300	10000	500	16.603	21.949	8.301.500	10.974.500
		50000	450	24.471	21.949	11.011.950	9.877.050
		100000	350	34.455	21.949	12.059.250	7.682.150
Wineglass	235	10000	90	31.057	36.443	2.795.130	3.279.870
		50000	80	42.489	36.443	3.399.120	2.915.440
		100000	65	58.315	36.443	3.790.475	2.368.795
Teñidas	210	10000	80	20.738	19.070	1.659.040	1.525.600
		50000	70	29.041	19.070	2.032.870	1.334.900
		100000	60	39.569	19.070	2.374.140	1.144.200
Clamshell	520	10000	200	49.968	62.707	9.993.600	12.541.400
		50000	170	59.671	62.707	10.144.070	10.660.190
		100000	150	66.242	62.707	9.936.300	9.406.050
Easy-flap	350	10000	160	37.644	58.022	6.023.040	9.283.520
		50000	120	67.941	58.022	8.152.920	6.962.640
		100000	70	103.865	58.022	7.270.550	4.061.540
Prime	750	10000	450	38.084	50.807	17.137.800	22.863.150
		50000	200	57.189	50.807	11.437.800	10.161.400
		100000	100	77.020	50.807	7.702.000	5.080.700
Promocional	300	10000	170	39.075	56.796	6.642.750	9.655.320
		50000	80	56.586	56.796	4.526.880	4.543.680
		100000	50	76.156	56.796	3.807.800	2.839.800
Total	3975		3975			163.033.785	158.558.305

La tabla deja en evidencia que los costos indirectos calculados por la organización no están asignados de buena manera. Esto se debe a que las partidas con mayor número de etiquetas impresas se les asigna un costo indirecto mayor a las partidas más pequeñas, sin tomar en cuenta, que los esfuerzos e inversión en producirlas son semejantes y no son determinados por el volumen de producción, ya que, se invierte de igual manera en pre-prensa, ventas, administración, etc.

De esta manera, los pedidos grandes (50.000 o 100.000 etiquetas), subsidian a los pequeños (10.000 etiquetas), absorbiendo gran parte de su costo indirecto, haciendo que parezca menor al que realmente utilizan.

Por otra parte se puede observar que a la línea de negocio industrial, se le asigna un mayor costo indirecto que a la línea prime, lo que para el modelo ABC es erróneo, ya que, fabricar etiquetas prime requiere de un mayor trabajo indirecto, que industrial, como es reflejado en este trabajo de título

Se infiere que la empresa subsidia las partidas de menor volumen de producción, como también subsidia a la línea de negocios prime.

Conclusiones

El método de costeo que usa Innoprint es netamente directo, es decir, no considera un análisis fino como hace ABC. Por esta razón los costos indirectos solamente son estimados como un porcentaje, sin importar el producto del que se trata. Con el costeo ABC se sabe el costo indirecto que consume cada producto, entregando un costo más exacto y real.

Como se indica al principio del trabajo, la línea de negocios Industrial subsidia a Prime, ya que sus costos son menores, sin embargo, se asigna un costo igual al de Prime, cargando un costo mayor al que este producto consume en la realidad.

Por una parte, la organización asignó \$80.970.049 de costo indirecto a la línea industrial en el año 2014. Si se compara con el obtenido en ABC (\$50.498.197, ver página 54) la diferencia asciende a \$30.471.851, es decir, un 37,66% de los costos indirectos de producción fueron mal asignados a la línea de negocios industrial. Por otra parte, los costos indirectos, de la línea de negocios Prime fue costeadado en \$45.608.470, mientras que por medio de ABC se obtiene la suma de \$108.059.354, es decir, se asignó un 137% menos de costo por este concepto.

De manera global, la organización estimó sus costos indirectos en \$126.578.519, mientras que ABC determinó una base de \$158.557.552, por lo que existe una diferencia de \$31.979.033, la que no deja de ser significativa. Como la organización estima sus costos en base a porcentajes, suponiendo que los costos suben hasta el mismo nivel al que trabaja ABC se obtiene \$101.426.473 para Prime y \$57.131.079 para industrial.

Como ha quedado demostrado en este trabajo de título, no es correcto asignar costos indirectos por medio de porcentajes, ya que no habrá relación directa entre costos directos e indirectos. Lo que corresponde es hacer un análisis adecuado y elaborado, como lo es ABC.

Finalmente, tampoco es correcto afirmar que todos los productos requieren los mismos esfuerzos de la organización. Siempre habrá productos que requieran más trabajo que otro sea en todo su proceso, o en parte de este, como deja en evidencia el modelo ABC.

ANEXO 1: Costo de los recursos

1.1 Remuneraciones de trabajadores

Remuneraciones	Cantidad	Remuneración	Total
Gerente comercial	1	\$ 2.850.342	\$ 2.850.342
Gerente producción	1	\$ 3.967.872	\$ 3.967.872
Ejecutivos de venta	5	\$ 950.874	\$ 4.754.370
Asistente comercial	2	\$ 624.327	\$ 1.248.654
Programador de producción	1	\$ 1.203.830	\$ 1.203.830
Jefe control de calidad	1	\$ 658.765	\$ 658.765
Diseñador	2	\$ 1.043.850	\$ 2.087.700
Jefe de bodega	1	\$ 1.430.982	\$ 1.430.982
Jefe de turno	2	\$ 1.232.643	\$ 2.465.286
Inspector de control de calidad	2	\$ 573.901	\$ 1.147.802
Operario mantención	1	\$ 473.298	\$ 473.298
Operario Rotoflex	3	\$ 562.321	\$ 1.686.963
Operario Webtron	3	\$ 522.872	\$ 1.568.616
Operario Nilpeter	3	\$ 742.351	\$ 2.227.053
Operario bodega	3	\$ 576.921	\$ 1.730.763
Operario embalador	2	\$ 320.231	\$ 640.462
Operario set-up	2	\$ 670.001	\$ 1.340.002
Total	35		\$ 31.482.760

1.2 Costo de las tintas

Tinta	Precio por kg
Negro UV	\$17.385
Negro al agua	\$ 5.127
Cyan UV	\$15.555
Cyan al agua	\$11.569
Magenta UV	\$15.799
Magenta al agua	\$14.117
Yellow UV	\$16.104
Yellow al agua	\$10.503
Color especial UV	\$ 30.500
Color especial al agua	\$ 5.809
Barniz BUB	\$ 4.500

1.3 Costo insumos de producción

Insumos	Precio	Unidad de medida
Caja	\$20	Unidad
Rollo	\$5	Unidad
Cinta adhesiva	\$400	Unidad
Etiquetas embalaje	\$10	Unidad
Film	\$9.000	Kg

1.4 Costo de energía eléctrica para los equipos

Energía eléctrica para equipos	Consumo	Unidad de medida
Consumo Rotoflex	124	kWh
Consumo Nilpeter	167,5	kWh
Consumo Webtron	145	kWh

El coste del KW/H es de \$67.

1.5 Suministros básicos

Suministros básicos	Costo	Unidad de medida
Consumo energía eléctrica instalaciones	\$121.872	Pesos
Consumo de agua instalaciones	\$175.060	Pesos
Consumo de gas instalaciones	\$152.888	Pesos

1.6 Mantenimiento de equipos

Mantenimiento de equipos anual	Costo unitario	Cantidad	Total
Rotoflex	\$1.892.834	3	\$5.678.502
Webtron	\$2.901.435	3	\$8.704.305
Nilpeter	\$2.302.231	2	\$4.604.461

1.7 Costo del laminado

Laminado	Precio por metro (\$)
Fasson Cuvee Alinea S0300	753,48
RITRAMA BLANCO SEMIBRILLO COATED	286,65
Fasson Cuvee High Gloss	625,59
Fasson PE Blanco 85 TC	517,23
Fasson Cuvee Martele Blanco	614,25
Fasson FOAMTAC II	1769,04

1.8 Otros

Recurso	Costo anual	Costo mensual
Mantenimiento de instalaciones	\$ 9.209.225	\$ 767.435
Arriendo de vehículos	\$ 4.443.411	\$ 370.284
Insumos de oficina	\$ 3.693.798	\$ 307.817
Sistemas de información	\$ 7.162.694	\$ 596.891
Equipos de oficina	\$ 4.817.485	\$ 401.457
Ropa	\$ 1.279.323	\$ 106.610
Equipo de protección personal	\$ 1.883.947	\$ 156.996
Equipo de control de calidad	\$ 9.166.746	\$ 763.896
Alimentación	\$ 19.904.751	\$ 1.658.729
Servicio de aseo	\$ 23.011.536	\$ 1.917.628
Flete	\$ 28.969.553	\$ 2.414.129
Comunicación	\$ 5.036.079	\$ 419.673
Bodega	\$ 3.101.819	\$ 258.485
Seguros	\$ 30.008.354	\$ 2.500.696
Gastos de venta	\$ 8.281.136	\$ 690.095

ANEXO 2: Consumo de tinta por anilox

Tabla que indica el consumo de tinta según el tipo de ániox y su volumen de celda.

Número de anilox	<i>Lt/mt²</i>	<i>Kg/mt²</i>
220	0,01302	0,010416
300	0,0099975	0,007998
360	0,007595	0,006076
360	0,007595	0,006076
440	0,0059985	0,0047988
440,1	0,006975	0,00558
500	0,006045	0,004836
500	0,006138	0,0049104
660	0,0042935	0,0034348
660,1	0,0034875	0,00279
700	0,004526	0,0036208
700,1	0,00465	0,00372
800	0,00496	0,003968
800,1	0,00434	0,003472
800,2	0,003193	0,0025544
900	0,005425	0,00434
900,1	0,00465	0,00372
900,2	0,0062	0,00496
1000	0,003224	0,0025792
1000,1	0,0031775	0,002542
1000,2	0,003131	0,0025048
1000,3	0,003162	0,0025296
1200	0,002759	0,0022072
1200,1	0,00279	0,002232
1200,2	0,002852	0,0022816
1200,3	0,0028675	0,002294

Bibliografía

- Castañeda, M. T. (2003). *La contabilidad, base de las decisiones administrativas*. Santiago: LEXISNEXIS.
- Cataldo, P. (2008). *Modelamiento de un Sistema de Costeo Basado en Actividades para el Proceso de Flotación de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi*. Santiago.
- González, L., & Villegas, C. (2012). *Aplicación de modelo ABC para el cálculo y control de los costos del derecho a pabellón en clínica Los Carrera*. Valparaíso.
- Horgner, Datar, & Foster. (2007). *Contabilidad de costos, un enfoque gerencial*.
- Horngren, Sundem, & Stratom. (2001). *Introducción a la contabilidad administrativa*.
- Jones, Werner, Terrel, & Terrel. (2001). *Introducción a la contabilidad administrativa*.
- Kaplan, R., & Cooper, R. (2003). *Coste y efecto*. España: Gestión 2000.
- Morales, M. S. (23 de Junio de 2003). *www.gestipolis.com*. Obtenido de gestiopolis: <http://www.gestipolis.com/el-sistema-de-costeo-abc/>

Apéndice 1: Modelos de costos

La contabilidad administrativa posee herramientas para convertir datos en indicadores e información importante para que los gerentes o administradores tomen decisiones. Estas herramientas son llamadas modelos o sistemas de costos y serán ordenados según diferentes criterios:

1.1 Según el tipo de producto o servicio llevado a cabo

1.1.1 Costeo por procesos

En este sistema de costos, el objeto del costo son unidades idénticas o similares de un producto o servicio, es decir cada una de las unidades producidas son idénticas o muy semejantes entre sí.

El sistema de costos por proceso divide los costos totales de producir un servicio o producto idéntico o similar, entre el número total de unidades producidas para obtener un costo unitario. Este costo unitario es el costo unitario promedio que se aplica a cada una de las unidades idénticas o similares producidas en ese periodo. (Horngren, Sundem, & Stratom, 2001)

1.1.2 Costeo por órdenes de trabajo

En este sistema, el objeto del costo es una unidad o múltiples unidades de un producto o servicio llamado trabajo. Cada trabajo utiliza una cantidad diferente de recursos.

Se utiliza cuando el producto o servicio que se lleva a cabo es realizado según especificaciones de cada cliente, es decir, cada orden de trabajo será distinta, por ende se costea cada una por separado. (Horngren, Sundem, & Stratton, 2001)

1.2 Según los costos fijos:

1.2.1 Costeo directo

Conocido también con las denominaciones de "costeo variable" o "costeo marginal" postula un enfoque diferente para definir el costo de fabricación.

El costeo directo se fundamenta en la existencia de dos tipos de costos relacionados con el proceso productivo: costos relacionados directamente con el nivel de producción y costos relacionados con la estructura que la empresa debe mantener, independientemente del nivel de la producción, para desarrollar el proceso de fabricación.

Los primeros están integrados por el material directo, el trabajo directo y los gastos de fabricación variables, de modo que sólo se incurre en ellos si existen unidades fabricadas; los segundos están constituidos por los gastos de fabricación fijos o constantes, es decir, por aquellos en los cuales se incurre por el solo hecho de "estar en el negocio". (Jones, Werner, Terrel, & Terrel, 2001)

1.2.2 Costeo tradicional

Todos los costos de fabricación se incluyen en el costo del producto, se excluyen aquellos costos que no son de Producción, es decir, el costo final absorbe todos los costos de explotación normal del período de cálculo.

Establece la distinción entre costos del producto y costos del período, es decir, los costos directos y costos indirectos. (Jones, Werner, Terrel, & Terrel, 2001)

Tipo de costo	Costeo directo	Costeo tradicional
Costos directos	Materia prima	Materia prima
	Mano de obra	Mano de obra
Costos indirectos	Gastos variables de producción	Gastos variables de producción
		Gastos fijos de producción

1.3 Según el momento en que se realiza

1.3.1 Costos históricos:

Son todos aquellos costos ya realizados, es decir que se han incurrido en el proceso de producción, en otras palabras el costo real está formado por todos los gastos que se incurren en la fabricación de un producto o prestación de un servicio.

Para que el costo real obtenido de una producción, sea evaluado en cuanto a su eficiencia, debe compararse con cualquier otro costo, histórico, estimado, standard o planificado.

Los costos históricos solo pueden ser conocidos cuando se ha llegado al fin del proceso productivo o ya se ha prestado el servicio.

En el costeo histórico es muy fácil determinar el costo directo, mano de obra y materia prima. Sin embargo, existe dificultad para la obtención de los costos indirectos de fabricación (CIF), ya que es muy difícil introducirlos porque no incurren de manera uniforme dentro del proceso productivo.

Ante esta dificultad existe el costo normal, que es una variación del costo histórico originada por la dificultad de asignar los CIF que no se utilizan uniformemente durante el proceso de transformación de los productos. En este tipo de costero los costos directos se cargan directamente al producto conforme se van incurriendo, pero los CIF fijo, variable, mixtos, se aplican a los productos utilizando una tasa predeterminada que es función de algún factor del costo incurrido en forma sumamente significativa durante el proceso productivo. (Castañeda, 2003)

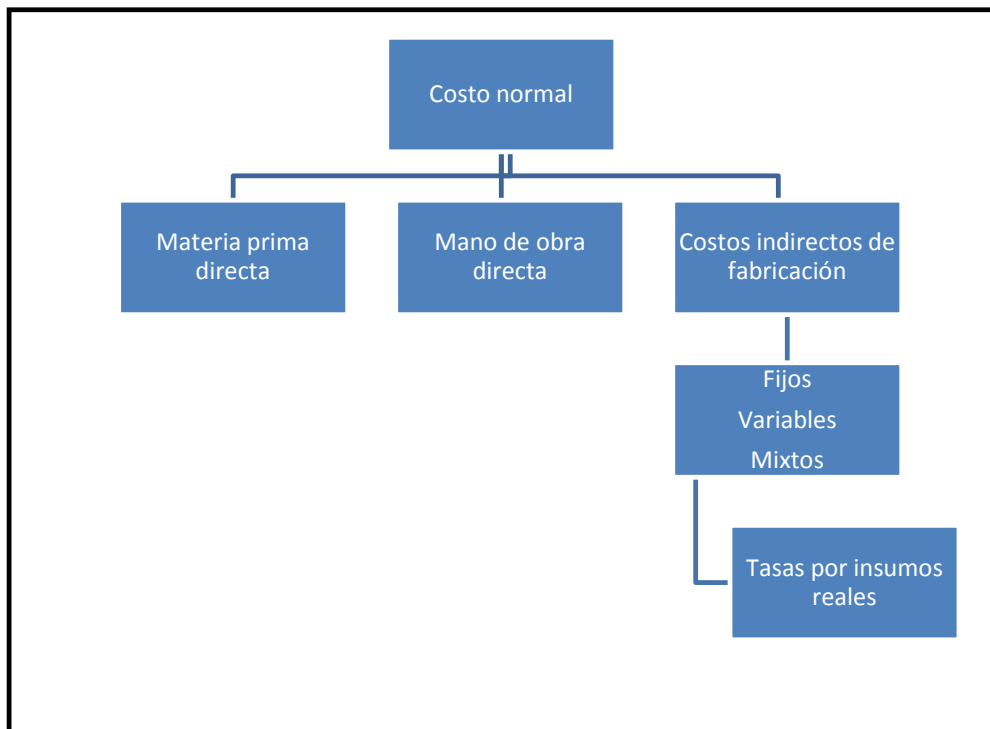


Ilustración 10: clasificación de costo normal

1.3.2 Costos predeterminados

Los costos predeterminados se calculan antes de hacer o terminar el producto o servicio, y según sean las bases que se utilizan para su cálculo, se dividen en costos estimados y costos estándar. Cualquiera de estos tipos de costos predeterminados puede

operarse en base a órdenes de producción, de procesos productivos, o de cualquiera de sus derivaciones.

Los costos predeterminados es un sistema que calcula sus costos con anticipación a la fabricación real del producto a la conclusión de un contrato especial de construcción; con la finalidad de su comparación con los costos reales.

El objetivo del costo estimado es compararlo con el costo real y en su comparación con los resultados de costo reales ajustarlos para ponerlos de acuerdo entre otras a las condiciones específicas del área de producción, para su perfeccionamiento ya que el costo estimado es hecho sobre la base de los conocimientos y experiencias de los que se debe gastar aproximadamente en su fabricación y estimación del precio de venta de cualquier producción.

Existen 3 tipos de costos predeterminados:

- Costo estimado: representa la cantidad que según la empresa, costará realmente un producto o la operación de un proceso, durante cierto período.
- Costo estándar: son costos científica y técnicamente predeterminados que sirven de base para medir la actuación real.
- Costo presupuestado: es el total de costos que se espera incurran en un determinado período. (Castañeda, 2003)

1.4 Sistemas de costos modernos

1.4.1 Costeo ABC

Activity Based Costing, por sus siglas en inglés, o costeo basado en actividades, en español, es un mapa económico de los costes y la rentabilidad de la organización, en base a las actividades que esta realiza en sus procesos operativos y de apoyo.

El modelo ABC es bastante útil en organizaciones que están produciendo productos nuevos, introduciendo nuevos procesos y llegando a nuevos clientes, de esta forma es fácil que pierda dinero, ya que opera en un entorno totalmente nuevo.

Al proporcionar un mapa económico de sus operaciones, que a la vez pone de relieve el coste existente y el previsto de las actividades y procesos empresariales, conduce al conocimiento del coste y la rentabilidad de productos, servicios, clientes y unidades productivas. (Horgner, Datar, & Foster, 2007)

1.4.2 Costeo target costing o costeo objetivo

Es un sistema de fijación de precios y costos a través de la asignación de costos de un producto y su correspondiente ajuste a través de la aplicación de la metodología de Reducción de Costos. No es un sistema de costeo, como lo es el costeo estándar, porque no contienen los algoritmos para cumplir con las condiciones de un sistema contable de costos. Es, más bien, un sistema de presupuestos aplicados a los costos.

El target costing o costeo objetivo, implica un mecanismo integrado para unir coherentemente las distintas áreas funcionales de la empresa, se encuentra estrechamente vinculado con el planeamiento y la toma de decisiones estratégicas de índole comercial y operativa dentro de la organización. El propósito principal consiste en la adecuación de las actividades de la empresa y sus consecuentes costos para lograr un nivel de utilidad acorde con los objetivos prefijados por la gerencia, el directorio o los propietarios del ente. Dentro de este esquema, el precio de venta que el actual mercado altamente competitivo está dispuesto a pagar por los productos establece el punto de partida del proceso (Horgner, Datar, & Foster, 2007)