

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO PARA DETERMINAR LA
CONTRIBUCIÓN MARGINAL EN UNA FÁBRICA DE BOTELLAS
PLÁSTICAS PET**

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

JOSÉ AJCALÓN CUJ

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 2006

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Decano.	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Secretario.	Lic. Ángel Jacobo Meléndez Mayorga
Vocal 1°.	Lic. Cantón Lee Villela
Vocal 2°.	Lic. Álbaro Joel Girón Barahona
Vocal 3°.	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal 4°.	PC. Efrén Arturo Rosales Alvarez
Vocal 5°.	PC. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela

**PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXAMENES DE AREAS
PRÁCTICAS**

Matemática Estadística	Lic. Carlos Humberto García Álvarez
Contabilidad	Lic. Gaspar Humberto López Jiménez
Auditoría	Lic. Esperanza Roldán de Morales

PROFESIONALES QUE REALIZARON EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente	Lic. Gaspar Humberto López Jiménez
Examinador	Lic. Mario Rene Ruano Torres
Examinador	Lic. José Adán de León

DEDICATORIA

A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA:	Por todas la bendiciones recibidas.
A MIS PADRES:	Fidelia Cuj Cuc Francisco Ajcalón Xalix
A MI ESPOSA:	Ana Morales Coz
A MIS HIJAS:	Mariela Fidelia Ajcalón Morales Helen Rocío Ajcalón Morales
A MIS HERMANOS:	Basilia, Manuela, Alejandro y Manuel
A MIS AMIGOS:	Por todo el ánimo que siempre me dieron
A MIS JEFES Y COMPAÑEROS DE TRABAJO:	Gracias por todo su aprecio y apoyo incondicional.
A MIS CATEDRATICOS:	Por todo el conocimiento transmitido
A LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS:	Por mi formación académica.
A USTED:	Especialmente.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I SISTEMA DE COSTOS ORIGEN Y EVOLUCIÓN

1.1	SISTEMA	1
1.2	COSTO	1
1.3	SISTEMAS DE COSTOS	1
1.3.1	Origen y evolución	1
1.4	CONTABILIDAD DE COSTOS	2
1.4.1	Características de la Contabilidad de Costos	3
1.5	CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS	4
1.5.1	Según la forma como se acumulan los costos	4
1.5.1.1	Costeo por órdenes de producción	4
1.5.1.2	Costeo por procesos continuos	4
1.5.2	Según la fecha en que se obtiene o utiliza la información	5
1.5.2.1	Costeo histórico o resultante	5
1.5.2.2	Costeo predeterminado	5
1.5.3	Según la forma como operan los sistemas	7
1.5.3.1	Costeo por absorción	7
1.5.3.2	Costeo variable o directo	7
1.6	OTROS SISTEMAS DE COSTOS	7
1.6.1	Costos conjuntos	7
1.6.2	Costeo de los productos múltiples, conexos o coproductos	8
1.6.3	Costo basado en actividades (ABC)	10
1.7	ELEMENTOS DEL COSTO	11
1.7.1	Materia prima directa	11
1.7.2	Mano de obra directa	11
1.7.3	Gastos indirectos de fabricación	12
1.7.4	Costo primo directo	12
1.7.5	Costos de conversión	12
1.8	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE COSTEO	12

CAPÍTULO II

INDUSTRIAS DE PLÁSTICOS, PET

2.1	ANTECEDENTES	14
2.2	¿QUE ES EL PET?	14
2.3	PLÁSTICO PET Y SU IDENTIFICACIÓN	15
2.4	VENTAJAS DEL PET	16
2.5	VENTAJAS DE LOS ENVASES DE PET	17
2.6	USOS Y APLICACIONES DEL PET	18
2.7	PROCESO DEL PET EN BOTELLAS	18
2.8	CRECIMIENTO DEL PET	19
2.8.1	Potencial de crecimiento para el PET en bebidas	19
2.8.1.1	Los mayores mercados de bebidas envasadas a nivel global	20
2.8.1.2	Participación global de bebidas envasadas	20
2.8.1.3	Tasa de crecimiento a nivel global	21
2.9	ENVASES PET Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE	21
2.10	INDUSTRIAS DE PLÁSTICOS PET EN GUATEMALA	23

CAPÍTULO III

SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

3.1	DEFINICIÓN	28
3.2	IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO	29
3.3	RELACIÓN COSTO – VOLUMEN – UTILIDAD	29
3.4	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE COSTO DIRECTO	32
3.4.1	Ventajas	32
3.4.2	Desventajas	33
3.5	ELEMENTOS DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO	34
3.6	DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES	36
3.6.1	Método del punto alto, punto bajo	36
3.6.2	Método de diagrama de dispersión	36
3.6.3	Método de mínimos cuadrados	38
3.7	RELACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COSTEO DIRECTO CON EL SISTEMA DE COSTEO ABSORBENTE PARA BRINDAR INFORMACIÓN CON FINES DIFERENTES	38
3.8	CONTRIBUCIÓN MARGINAL Y MARGEN BRUTO	40
3.9	VENTAJAS DE CONOCER LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL	41
3.10	ANÁLISIS MARGINAL	42
3.11	ASPECTOS A CONSIDERAR PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO	42
3.11.1	Estudios preliminares	43
3.11.2	Planeación del sistema	43
3.11.3	Instalación y vigilancia del sistema	44

3.11.4	Diseño de un nuevo sistema	44
3.11.5	Propósito y uso	45
3.11.6	Vínculo entre las operaciones y la estrategia	45
3.11.7	Simplicidad	46
3.11.8	Pertinencia	46
3.11.9	Benchmarking, mejores prácticas y costeo meta	46
3.11.10	Frecuencia de distribución	46
3.11.11	Asunto de hardware y software	46

CAPÍTULO IV

EL COSTEO DIRECTO APLICADO AL PROCESO DE FABRICACIÓN DE BOTELLAS PLÁSTICAS PET

4.1	SELECCIÓN DEL PLÁSTICO PET Y COSTOS INCURRIDOS	48
4.2	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PREFORMAS DE PET	48
4.2.1	Materia prima	51
4.2.2	Material de empaque	53
4.2.3	Mermas y desperdicios	55
4.2.4	Tecnología para la fabricación de preformas PET	56
4.2.5	Preformas PET como productos en proceso	57
4.3	ALMACENAMIENTO DE LA PREFORMA	58
4.4	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOTELLAS DE PET	58
4.4.1	Materia prima	59
4.4.2	Material de empaque	61
4.4.3	Material de producción	62
4.4.4	Mermas y desperdicios	62
4.5	SOPLADO DE BOTELLAS	63
4.6	ALMACENAMIENTO DE LA BOTELLA PET	65
4.7	CENTRO DE SERVICIO PARA PLANTAS PRODUCTIVAS	65
4.8	COSTO DE CONVERSIÓN PARA OBTENER LA BOTELLA DE PET COMO PRODUCTO FINAL	67
4.8.1	Depreciación de maquinaria y equipo	67
4.8.2	Mano de obra	70
4.8.3	Energía eléctrica	73

CAPÍTULO V
DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO PARA
DETERMINAR LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL EN UNA
FÁBRICA DE BOTELLAS PLÁSTICAS PET (APLICACIÓN)

5.1.	DATOS GENERALES	75
5.2.	DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO CON BASE AL SISTEMA DE COSTEO ACTUAL	81
5.3	DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO CON BASE AL SISTEMA COSTEO DIRECTO	85
5.4.	ANÁLISIS DE VARIACIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO ACTUAL CON EL COSTEO DIRECTO	94
5.5	CÁLCULO DE LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL	98
5.6	OTROS BENEFICIOS DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO	99
	CONCLUSIONES	102
	RECOMENDACIONES	103
	BIBLIOGRAFÍA	104
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	106

INTRODUCCIÓN

Debido al constante desarrollo de la industria de plásticos se ha hecho necesario implementar en las empresas; sistemas de costos que permitan mantener un nivel de competitividad a través de las diferentes etapas que son necesarias para obtener los resultados deseados, estos resultados sólo se obtendrán si se brinda el mejor servicio y el mejor producto al menor costo.

La presente investigación pretende desarrollar un sistema de costos para la industria dedicada a la fabricación de botellas plásticas PET, que permita determinar la contribución marginal de cada uno de sus productos. Así mismo identificar y valorar de una manera más precisa los costos invertidos en cada uno de sus productos.

Para el logro de los objetivos el trabajo está dividido en cinco capítulos, tres de marco teórico, uno de metodología y en el último se presentan los resultados de la investigación.

Los capítulos I, II y III se refieren al marco teórico de la investigación. En el capítulo I se describen los conceptos básicos relacionados con la contabilidad de costos, en el II el uso y aplicaciones, ventajas y desventajas de utilizar el plástico PET y en el capítulo III los conceptos básicos del sistema de costeo directo.

En el capítulo IV se presenta el diseño del sistema de costeo directo aplicado al proceso de fabricación de botellas plásticas PET, que desarrolla la logística contable y administrativa para la preparación de los costos.

Y por último, en el capítulo V se presentan los resultados del sistema de costos por costeo directo y su comparativo con el sistema tradicional, se determina la contribución marginal de los productos y al mismo tiempo presenta las ventajas y desventajas de utilizar el sistema de costeo directo en una industria de botellas plásticas PET.

CAPÍTULO I

SISTEMA DE COSTOS ORIGEN Y EVOLUCIÓN

1.1 SISTEMA

Conjunto de reglas o principios relacionados entre si, a través de las cuales se realiza una actividad. Un ejemplo es la recopilación rutinaria de los datos históricos en forma ordenada.

1.2 COSTO

“Conjunto de elementos que se dan o se invierten a cambio de obtener un producto.”(16:00 Internet)

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC) #. 2 contempla que los inventarios deben comprender todos los costos derivados de la adquisición y conversión de los mismos.

1.3 SISTEMA DE COSTOS

Un sistema de costos es un conjunto de procedimientos y técnicas para calcular el costo de las distintas actividades de una organización.

1.3.1 Origen y evolución

La implementación de los sistemas de costos en un comienzo se basó únicamente en función de las erogaciones hechas por las personas, se cree que en la antigüedad las civilizaciones del medio oriente dieron los primeros pasos en el manejo de los costos.

Mientras más crecía el mercado y las formas de producción, se iba incrementando también el uso de la contabilidad como método para medir las ganancias de comerciantes, productores, fabricantes y todos los que tenían que ver con el mercantilismo.

En 1776 el surgimiento de la revolución industrial trajo las grandes fábricas, se pasó de la producción artesanal a una industrial, creando la necesidad de ejercer un mayor control sobre los materiales, la mano de obra y sobre el nuevo elemento del costo que las máquinas y equipos originaban. El "maquinismo" de la revolución industrial originó el desplazamiento de la mano de obra y la desaparición de los pequeños artesanos. Todo el crecimiento anterior creó un ambiente propicio para un nuevo desarrollo de la contabilidad de costos.

El objetivo de la contabilidad en esa época era rendir un informe de cuentas sin diferenciar entre ingresos y costos, sin contribuir a la fijación de precios de venta ni determinar el resultado neto de operaciones.

Es así como han surgido los actuales sistemas de costeo, y mientras más avance y cambie el sistema organizacional y los sistemas de producción, se implementarán nuevas metodologías y herramientas de medición y control de los costos.

1.4 CONTABILIDAD DE COSTOS

Es un proceso ordenado para registrar los costos de producción de una empresa, con el objeto de que se puedan determinar los costos de producción y distribución de uno o de todos los productos, así como los costos de otras funciones de operación con el fin último de que éstos sean económicos, eficientes y productivos, para ello se requieren los análisis de los costos de manera que sea posible:

- Determinar el costo de producción de un producto.
- Clasificar el costo en sus elementos (materia prima, mano de obra y gastos de fabricación).
- Determinar el costo de la mercadería vendida.

Con frecuencia, a la contabilidad de costos moderna se le conoce como Contabilidad Administrativa; porque los contadores de costos observan sus

organizaciones con una visión de gerentes y éstos desean conocer la forma en que los contadores miden el desempeño, ya que con base a la información contable se guían para la toma de decisiones.

La contabilidad general se diferencia de la contabilidad de costos ya que además de los informes externos, nos permite conocer a cuanto ascienden los gastos de personal, de materia prima, de suministros, de amortizaciones, Etc., y a cuanto ascienden los ingresos totales. Se utiliza para registrar el flujo de inventarios, monitorear activos fijos, registrar depreciaciones y amortizaciones, monitorear la cartera de clientes, garantizar que se registren y se paguen las obligaciones entre otros. En fin es una herramienta que reúne, clasifica, registra y analiza en forma detallada todas las operaciones de la empresa, mientras que la contabilidad de costos, en este contexto, recopila lo que la contabilidad general deja y es más específica, descansa principalmente en la determinación razonable del costo de cada artículo (bienes o servicios) que se transforma y/o se vende por las empresas.

1.4.1 Características de la contabilidad de costos

- Es analítica, puesto que se planea sobre segmentos de una empresa, y no sobre su total.
- Predice el futuro, a la vez que registra los hechos ocurridos.
- Sólo registra operaciones internas.
- Refleja la unión de una serie de elementos: materia prima, mano de obra y cargas fabriles.
- Determina el costo de los materiales usados por los distintos sectores, el costo de la mercadería vendida y el de las existencias.

- Su idea implícita es la minimización de los costos.

1.5 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS

Los costos se clasifican de la siguiente manera:

1.5.1 Según la forma como se acumulan los costos

1.5.1.1 Costeo por órdenes específicas de producción

Se usa cuando la producción se realiza sobre la base de pedido; también cuando el tiempo requerido para fabricar una unidad de producto es relativamente largo y el precio de venta depende estrechamente del costo de producción.

Este tipo de costeo puede identificar claramente cada trabajo a lo largo de todo el proceso desde que se emite la orden de fabricación hasta que concluye la producción. Permite identificar el costo de cada trabajo en determinado momento por lo que simplifica la tarea de establecer el valor de las existencias en proceso.

1.5.1.2 Costeo por procesos continuos

- Se utiliza cuando el trabajo es repetitivo y especializado.
- Los bienes son fabricados para mantener inventario disponible, en provisión de una demanda que previamente se intentó promover.
- Se da la acumulación de costos durante un período y por centros productivos, para luego asignarse a éstos mediante prorrateos para establecer los costos unitarios.
- La unidad de costeo es el artículo.

- Puede utilizarse para uno o más productos.
- Los costos que se relacionan directamente con los productos, también se relacionan directamente con los procesos.
- Además de la naturaleza del diseño del producto y del proceso, la organización y distribución de la planta productiva también determina la relación de los procesos entre sí, como por ejemplo, si se van a arreglar como procesos secuenciales o paralelos.
- Procesos paralelos, es decir que operan independientemente unos de otros. La producción de uno de estos procesos no se convierte en la materia prima ni en insumo para el otro.
- Procesos secuenciales, que son los que se dan cuando un proceso recibe la producción de otro proceso.

1.5.2 Según la fecha en que se obtiene o utiliza la información

1.5.2.1 Costeo histórico o resultante: Primero se consume y luego se determina el costo en virtud de los insumos reales. Se utiliza para determinar costos por órdenes de producción como en costos por procesos productivos.

1.5.2.2 Costeo predeterminado: Los costos se calculan de acuerdo con consumos estimados. Dentro de estos costos predeterminados podemos identificar dos sistemas:

- **Costeo estimado o presupuesto:** Son costos que se fijan de acuerdo con experiencias anteriores. Su objetivo básico es la fijación de precios de venta.

Frecuentemente se basa en el costo promedio real de períodos anteriores que se ajustan para reflejar los cambios de condiciones económicas, eficiencia, entre otros, que se prevén que ocurran. También puede basarse en las estimaciones de especialistas.

Por lo general incluyen una cantidad que refleja los desperdicios y deficiencias que se anticipan y que aumentan los costos unitarios y totales.

Los costos estimados o presupuesto se utilizan en los casos en que se opera con órdenes especiales y que se caracterizan por realizar tareas de tal importancia que el cumplimiento de cada una de ellas exige un tiempo considerable.”(13.00 Internet)

➤ **Costeo estándar:** Son costos predeterminados que sirven de base para medir la actuación real. Este sistema consiste en establecer los costos unitarios de los artículos procesados en cada centro, previamente a la fabricación, basándolos en métodos más eficientes de elaboración y relacionándolos con un volumen dado de producción.

Los costos estándar pueden tener base científica (si se pretende medir la eficiencia operativa) o empírica (si su objetivo es la fijación de precios de venta). En ambos casos las variaciones con el costo real se consideran ineficiencias y se saldan por ganancias y pérdidas.

Son lo contrario de los costos reales. Estos últimos son costos históricos que se han incurrido en un período anterior. Los costos estándar se determinan con anticipación a la producción.

1.5.3 Según la forma como operan los sistemas

1.5.3.1 Costeo por absorción: “ Este sistema trata de incluir dentro del costo del producto, todos los costos de la función productiva, independientemente de su comportamiento fijo o variable. El argumento en que se basa dicha inclusión es que, para llevar a cabo la producción, se requiere de ambos.”(13:00 Internet)

El uso de este sistema implica aplicar la totalidad de las cargas fabriles mensuales a la producción realizada en ese lapso. La desventaja de su aplicación es tener costos elevados en períodos de bajo volumen y costos reducidos en meses de alta producción.

Bajo este sistema, la utilidad es afectada por la producción, así como por las ventas.

1.5.3.2 Costeo variable o directo: La principal distinción bajo este sistema es la que existe entre los costos fijos y los variables. Los costos variables son los únicos en que se incurre de manera directa en la fabricación de un producto. Los costos fijos representan la capacidad para producir o vender, independientemente del hecho de que se fabriquen o no los productos.

1.6 OTROS SISTEMAS DE COSTOS

1.6.1 Costos conjuntos

“La producción conjunta es la que se da cuando existen en un mismo proceso productivo más de un producto, que deviene de la misma materia prima. Se trata de una unidad hasta un determinado proceso (punto de separación), a partir del cual surge más de un producto. Esto conlleva la obligación de valorar cada uno de ellos.

Productos conexos o coproductos: son aquellos en que los ingresos por ventas de cada uno de los productos son casi iguales en cantidad, o al menos, importantes en relación con los ingresos totales. La diferenciación se basa en las ventas relativas.

Subproductos: son los que generan un ingreso sensiblemente menor al de su producto conexo.

Otro criterio que se aplica para hacer la distinción incluye los objetivos declarados del negocio, el patrón de utilidades deseado, la necesidad de un mayor grado de procesamiento antes de las ventas y la seguridad de los mercados. Por ejemplo, un producto relativamente importante, con un mercado inseguro, podría clasificarse como un subproducto más que como producto conexo.

1.6.2 Costeo de los productos múltiples, conexos o coproductos

El objeto de la contabilidad de costos de los productos conexos es el de asignar una parte de los costos conexos totales a cada coproducto, de modo que puedan calcularse los costos unitarios de los productos

El problema radica en la asignación de los costos. En la práctica se emplean diversos métodos, entre los cuales los más comunes son:

Valor de venta relativa de la producción: Multiplicando el número de unidades fabricadas por el precio de venta, se halla el valor de venta de la producción. La porción de los costos conexos totales asignada a cada producto es igual a la proporción entre el valor de venta de la producción de cada producto y el valor de venta de toda la producción.

El uso de este método presupone la existencia de una relación entre el precio y el costo, lo cual no implica que los costos del producto sean la base para fijar los precios. Por el contrario, los precios de los productos conexos tienden a basarse en la competencia, en los suministros en existencia, en las condiciones del mercado y en otras consideraciones.

Medición física de la producción: Los costos conexos se asignan a los productos conexos sobre la base de las unidades físicas de producción. Este método generalmente no puede emplearse cuando la producción consta de distintos tipos de unidades (líquidos y sólidos), a menos que se les pueda igualar. El uso de unidades de producción para asignar los costos conexos se justifica muy pocas veces.

Medición del costo unitario promedio: No se hace ningún esfuerzo por calcular los costos separados para cada uno de los productos conexos. En su lugar, se calcula un costo promedio para todos los productos que se usa para propósitos del costeo del inventario.

La premisa subyacente es que, puesto que los costos conexos no pueden realmente identificarse con productos específicos, los costos unitarios promedio son tan satisfactorios como cualquier otra base para la medición de los ingresos, siempre que se usen en forma consistente.

Método del rendimiento estándar: Los costos de las materias primas y procesos se asignan a los productos conexos sobre la base del rendimiento estándar.

Existe otro criterio para la valuación, que es el que se aplica cuando alguno de los productos precisa un proceso adicional. Cuando el producto múltiple se vende después del punto de separación su costo unitario sólo incluye, obviamente, la porción del valor que se le ha asignado. Si se

procesa luego de ese punto, contiene esa parte y también los costos de los insumos agregados en el proceso adicional.

Debido a esto puede suceder que no haya un precio de mercado en el punto de separación. Entonces hay que establecerlo partiendo del precio de venta del artículo, menos los costos de los procesos posteriores al punto de separación, los gastos de comercialización y la eventual porción proporcional de la utilidad correspondiente a los procesos posteriores. Se deduce así, en teoría, el valor de mercado de cada uno de los productos múltiples.”(11:00 Internet)

1.6.3 Costo basado en actividades (ABC)

El ABC es una metodología que mide el costo y la ejecución de actividades, recursos y objetos de costos. Los recursos son asignados a las actividades de tal forma que las actividades determinan los objetos de costo en función de su consumo. El ABC reconoce la relación causal entre cost-drivers y actividades. Por lo tanto, lo importante no es el costo del producto, sino el costo de las actividades que lo conforman.

Los objetivos fundamentales del costo basado en actividades son:

- Medir los costos de los recursos utilizados al desarrollar las actividades en un negocio o entidad. Describir y aplicar su desarrollo conceptual mostrando sus alcances en la contabilidad gerencial.
- Ser una medida de desempeño, que permita mejorar los objetivos de satisfacción y eliminar el desperdicio en actividades operativas. Proporcionar herramientas para la planeación del negocio, determinación de utilidades, control y reducción de costos y toma de decisiones estratégicas.

La aplicación exitosa del ABC permite combinar la información financiera tradicional con la no financiera y brindar una ayuda estratégica en la planificación. Este método de costos permite lograr tres objetivos: Obtener mejor información sobre los procesos de la empresa, optimizar el uso del personal y dar a la organización una orientación hacia el mercado.

La contabilidad de costos por actividades plantea no sólo un modelo de cálculo de costos por actividades empresariales, sino que constituye un instrumento fundamental del análisis y reflexión estratégica tanto de la organización empresarial como del lanzamiento y explotación de nuevos productos, por lo que su campo de actuación se extiende desde la concepción y diseño de cada producto hasta su explotación definitiva.

1.7 ELEMENTOS DEL COSTO

La primera clasificación de los elementos que intervienen en la ejecución del costo son:

1.7.1 Materia prima directa: Está constituida por aquellos materiales en estado natural o elaborados, que a través de sucesivas transformaciones o combinaciones dan lugar a un producto nuevo o distinto.

1.7.2 Mano de obra directa: Se refiere al esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en un período de tiempo determinado, básicamente está constituido o representado en los costos por los salarios pagados a los obreros que tienen relación directa con el proceso productivo.

1.7.3 Gastos indirectos de fabricación: Son todos aquellos gastos necesarios para producir, pero que no se pueden identificar directamente con el producto terminado, pueden ser fijos y variables. Los gastos fijos tienen

su origen en el transcurso del tiempo, los gastos variables dependen de la producción.

1.7.4 Costo primo directo: Es la suma de los recursos invertidos en la materia prima directa y la mano de obra directa.

1.7.5 Costo de conversión: Es la suma de la inversión realizada para transformar la materia prima y convertirla en un producto terminado, es decir la suma de la mano de obra y los gastos indirectos de fabricación.

1.8 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE COSTEO

Para que las empresas logren implementar un sistema de costos, deben crear determinadas condiciones mínimas, para que los resultados sean sólidos y permanentes, dado que la contabilidad de costos tiene como finalidad determinar, analizar e interpretar el costo por producto, mediante un control adecuado de los elementos del costo y esto se logra además de una contabilidad analítica, con la creación de una base organizativa (sistema de costos) que garantice su implementación, como sería:

- Asignar la tarea para la adecuación e implementación del sistema de costos a una persona que sirva como instrumento de dirección.
- Asignar la tarea al personal que se dedicará al control, registro y análisis de los gastos ejecutados con los planificados, para determinar su eficiencia.
- Instrumentar períodos de análisis que hagan obligatorio su realización para la evaluación de la gestión económica administrativa a varios niveles.

- Estimular los resultados, los cumplimientos en la etapa de implementación y su posterior seguimiento de explotación y utilidad.

Con esta base organizativa, las premisas que se requieren para comenzar su implementación, como son determinación de los costos estimados, establecimiento de un modelo para su control, registro y análisis, se puede garantizar la implementación de un sistema de costos, base de la calidad en la gestión empresarial, empleado en todas las fases del campo de la contabilidad de costos.

Deben registrarse los gastos uniformemente y en el momento en que ocurren para que sean confiables y efectivos cuando se comparen con los costos normados.

CAPÍTULO II

INDUSTRIAS DE PLÁSTICOS, PET

2.1 ANTECEDENTES

“El descubrimiento del polietiléntereftalato, mejor conocido como PET, fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J. T. Dickson en 1941. La producción comercial de fibra de poliéster comenzó en 1955. Desde entonces el PET ha presentado un continuo desarrollo tecnológico hasta lograr un alto nivel de sofisticación basado en el espectacular crecimiento del producto a nivel mundial y la diversificación de sus posibilidades.

A partir de 1976 se utiliza para la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes principalmente para bebidas. En España el PET ha tenido un desarrollo extraordinario para empaques.

En la actualidad, el PET es el plástico más utilizado en el rubro de botellas. En Argentina, al igual que el resto del mundo se ha divulgado el concepto del envase "one way" que significa un camino o una manera mejor para el envasado. Las nuevas tecnologías permitieron acelerar el proceso de soplado de envases, tornando el material aun más competitivo en su proceso de transformación. Las características de barrera de la resina PET son continuamente mejoradas por medio de la aplicación de revestimientos ecológicamente aprobados, de aplicación interna o externa, permitiendo la sustitución potencial del vidrio y de envases de metal. El PET es un plástico con un comportamiento ideal, ya que en su elaboración casi no se generan desperdicios y por su composición química permite un determinado grado de regeneración o reciclaje.”(11:00 Internet)

2.2 ¿QUE ES EL PET?

- PET significa tereftalato de polietileno.
- PET es un tipo de plástico conocido como poliéster.

- PET es un tipo de poliéster de alto peso molecular (o alta viscosidad) producido específicamente para ser utilizado en envases, principalmente botellas.








“El PET o polietiléntereftalato es un polímero que habitualmente se transforma mediante un proceso de inyección-estirado-soplado. Durante este proceso las moléculas del polímero se orientan en dos direcciones distintas. En el caso de los envases la orientación tienen lugar según una dirección longitudinal, paralela al eje del envase y según una dirección transversal al mismo. Es precisamente esta propiedad, conocida como biorientación, la que confiere al PET una elevada resistencia mecánica, lo que unido a su transparencia, hace que resulte un material idóneo para el envasado de productos líquidos.

En particular, los envases de PET resultan especialmente adecuados para contener líquidos a presión, siendo el envasado de bebidas carbonatadas la principal aplicación. Además, el abaratamiento en los costos de fabricación y el desarrollo de tecnologías que mejoran substancialmente las propiedades de las botellas de PET, han permitido un crecimiento notable del número de sus aplicaciones, las cuales mencionaremos posteriormente.”(8:28)

2.3 PLÁSTICO PET Y SU IDENTIFICACIÓN

Los llamados materiales plásticos corresponden en realidad a un gran número de productos muy diferentes, tanto por sus materias primas como por sus procesos de fabricación y usos. Por ello, para facilitar la identificación de cada polímero, y también para ayudar a su clasificación para poder implementar sistemas de reciclado, se ha instituido el Código Internacional SPI, que permite identificar con facilidad de que material específicamente está hecho un objeto de plástico.

Tabla de Identificación de materiales plásticos y sus usos más comunes

Código	Siglas	Nombre	Usos
	PET	Tereftalato de Polietileno	Envases para bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia, medicamentos. Etc.
	PEAD (HDPE)	Polietileno de alta densidad	Envases para leche, detergentes, shampoo, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescado, Etc.
	PVC	Policloruro de vinilo	Tuberías para agua, desagües, aceites, mangueras, cables, simil cuero, usos médicos como catéteres, bolsas para sangre, Etc.
	PEBD (LDPE)	Polietileno de baja densidad	Bolsas para residuos, usos agrícolas, Etc.
	PP	Polipropileno	Envases para alimentos, industria automotriz, artículos para bazar y menaje, bolsas para uso agrícola y cereales, tuberías para agua caliente, films para protección de alimentos, pañales descartables, Etc.
	PS	Poliestireno	Envases para alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, rellenos, Etc.
	Otros	Resinas epoxídicas Resinas Fenólicas Resinas Amídicas Poliuretano	Adhesivos e industria plástica. Industria de la madera y la carpintería. Elementos moldeados como enchufes, asas de recipientes, Etc. Espuma para colchones, rellenos de tapicería, Etc.

2.4 VENTAJAS DEL PET

La ausencia de cementantes (elementos que pueden producir calor o calentamiento en un proceso) y una de sus propiedades más distintivas como es

la barrera de gases, le confirió gran difusión como envase de bebidas, inicialmente para gaseosas, sifones y posteriormente extendiéndose a otros productos como aceites, mayonesas, cosméticos, productos farmacéuticos, Etc. Su escaso peso con relación al del producto adquirido, aproximadamente 50 veces menos que el líquido contenido (lo que implica un importante ahorro en transporte de mercaderías) y fundamentalmente la seguridad de los usuarios, ante una eventual rotura, fueron factores determinantes para la generalización de sus usos.

Es la resina que presenta mayores aptitudes para el reciclado. La reducción drástica de la energía utilizada en el transporte, la simpleza de procedimientos y las relativamente bajas temperaturas ($250\text{ }^{\circ}\text{C} > \text{PET} < 300\text{ }^{\circ}\text{C}$) a las cuales debe ser sometido el PET para ser transformado en nuevos productos, estos también reciclables.

2.5 VENTAJAS DE LOS ENVASES DE PET

- Aceptación para uso en alimentos.
- Su fabricación requiere de menos energía.
- Envase muy ligero, ahorro en transporte, menores emisiones.
- Excelente transparencia y claridad.
- Excelente brillo.
- Buena barrera a gases y vapores (CO_2).

El CO_2 es la abreviatura química del Dióxido de carbono, ésta se agrega en forma líquida al jarabe y agua para hacer las aguas gaseosas. Es el gas que contienen las aguas carbonatadas o gaseosas.

- Buena resistencia mecánica.
- Buena resistencia a los productos químicos.
- Gran versatilidad de formas y tamaños.
- Mayor seguridad en el manejo de envases.
- Costo atractivo.
- 100% reciclable.

Se puede visualizar a simple vista el ahorro significativo en costos por transportar productos envasados en PET, con los productos envasados en vidrio se realizan mayor esfuerzo, mayor desgaste y mayor consumo de combustibles, como se aprecia en el siguiente cuadro:

PET	VIDRIO
REFRESCO 600 ml 28 gramos.:38,640 envases 23,184 litros refresco 1.082 Tonelada de PET (envase) (28 g / envase)	REFRESCO 600ml. - NR:38.640 envases 23,184 litros refresco 9.042 Tonelada de VIDRIO (envase) (234 g / envase)
REFRESCO 2 litros:11,664 envases 23,328 litros refresco 0.630 Ton PET (envase) (54 g / envase)	REFRESCO 2 litros. - RR:11,664 envases 23,328 litros refresco 9.098 Ton VIDRIO (envase) (780 g / envase)



2.6 USOS Y APLICACIONES DEL PET

Envases para:

- Aguas gaseosas
- Agua purificada
- Aceite comestible
- Alimentos
- Medicinas
- Productos de limpieza
- Productos de aseo personal
- Cosméticos y
- Otros

2.7 PROCESO DEL PET EN BOTELLAS

El proceso de PET es un sistema de actividades requeridas para convertir la resina de PET en una preforma; despues en un frasco o botella y para terminar el proceso en un paquete lleno de producto utilizable para el consumidor. Es imposible entender plenamente cualquier fase individual del proceso sin algún

conocimiento de las otras fases porque todas están estrechamente relacionadas entre si.

El proceso de manufactura de botellas PET es un proceso de dos pasos:

- Inyección de preformas
- Soplado de botellas

Los dos pasos pueden completarse en una sola máquina (proceso de una etapa), o en máquinas separadas, una inyectora y una sopladora (proceso de dos etapas).

2.8 CRECIMIENTO DEL PET

El PET es el material termoplástico de mayor crecimiento en el sector de bebidas, esto se debe a sus características mecánicas, de barrera, bajo peso y gran transparencia.

2.8.1 Potencial de crecimiento para el PET en bebidas

- Cerveza y licores
- Leche y bebidas derivadas de la leche
- Té frío
- Bebidas de sabores
- Jugos de frutas y néctares
- Bebidas funcionales (néctar+vitaminas)
- Bebidas energéticas (isotónicos, sport drinks)

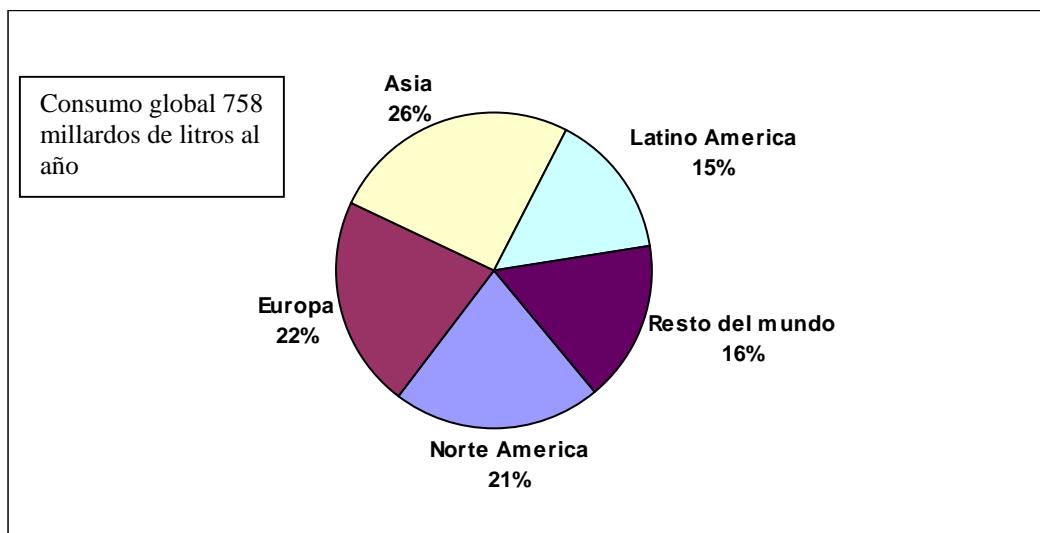
Para aprovechar las oportunidades descritas anteriormente debe mejorarse las propiedades de barrera del PET.

- Debe incrementarse la resistencia del PET a las altas temperaturas.
- Deben reducirse, aun más, los costos de materiales y procesos.

- Debe fortalecerse el concepto de diseño creativo de botella, seguridad y conveniencia (Marketing).

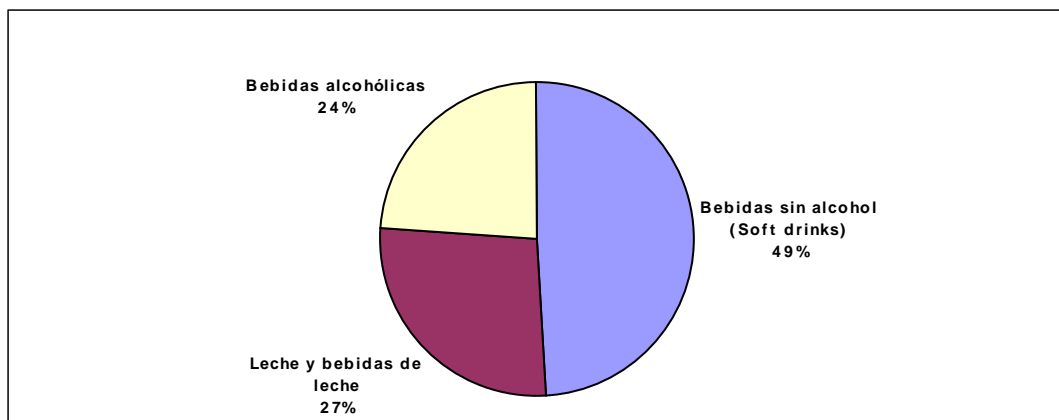
Para una mejor concepción de crecimiento del PET en el futuro, se presentan algunas gráficas que muestran, los países que envasan bebidas, el porcentaje de participación que cada uno de ellos tiene y el tipo de producto que están envasando:

2.8.1.1 Los mayores mercados de bebidas envasadas a nivel global



Fuente: PET Systems, Inc. manual de capacitación. Información estadística del año 2002

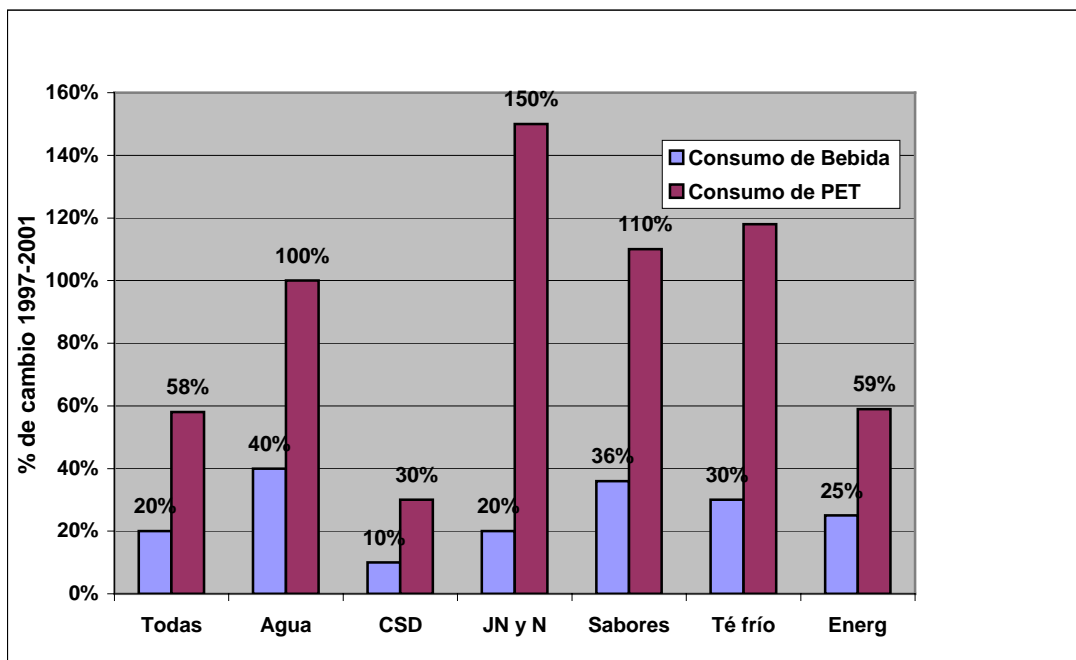
2.8.1.2 Participación global de bebidas envasadas



Fuente: PET Systems, Inc. manual de capacitación. Información estadística del año 2002

2.8.1.3 Tasa de crecimiento a nivel global

El consumo del PET tuvo un crecimiento importante del año 1,997 al 2, 001 con relación al consumo de bebidas, tal como se muestra en la gráfica siguiente:



Fuente: PET Systems, Inc. manual de capacitación.

2.9 ENVASES PET Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

La necesidad de solucionar la gestión de los residuos sólidos urbanos, está impulsando el desarrollo de sistemas alternativos de reciclado y valorización de los envases usados. El reciclado del envase de PET postconsumo es una realidad viable, tanto técnica como ambientalmente, ya que da lugar a un producto con un importante valor agregado y contribuye a disminuir la generación de residuos. Carlos Ballesteros, presidente de la Asociación Nacional del Envase de PET (ANEP) y responsable del departamento de medio ambiente de Continental PET España, explica la evolución del reciclado del PET y los factores que contribuyen a la expansión de este producto.

Dentro de las propiedades de cualquier material de envasado, hoy en día resulta fundamental considerar sus atributos medio ambientales. En este sentido la Directiva Europea 94/62 sobre Envases y Residuos de Envases establece que: se fomentarán las medidas para reducir los residuos de envases, así como para favorecer los sistemas de reutilización, reciclado y valorización.

A lo largo de su breve historia el envase de PET ha llevado a cabo una considerable reducción de peso, con dos objetivos; reducir costos de fabricación y transporte para las empresas fabricantes de botellas y minimizar el efecto negativo que pudiera causar al medio ambiente. Así, las típicas botellas de refresco de 2 litros que originalmente pesaban 90 gramos actualmente apenas pesan entre 48 y 54 gramos. Además se ha eliminado la base de polietileno que servía de apoyo a la botella, facilitando su reciclado. Esto hace del envase de PET uno de los más ligeros que existe en el mercado, contribuyendo no sólo a la reducción de la generación de residuos, sino también a disminuir el consumo de materias primas no renovables, energía, transporte, entre otras.

Con respecto a la reutilización, los envases retornables de PET (postconsumo) se vienen comercializando con notable éxito en distintos países europeos y latinoamericanos. Estos envases pueden reutilizarse un mínimo de 20 veces. Recientemente se han introducido por parte de las embotelladoras más grandes en el mercado guatemalteco, botellas retornables que pueden lavarse en caliente, lo que las hace especialmente adecuadas para envasar productos muy sensibles a los aromas residuales, como el agua mineral.

El PET postconsumo es un material particularmente interesante de reciclar debido a sus numerosas aplicaciones. Hoy en día se recicla en mayor o menor medida en todos los países desarrollados, y muy recientemente en el mercado guatemalteco se introdujo una empresa que se dedica a reciclar el PET.

Uno de los factores que más está contribuyendo al desarrollo del reciclado del PET, es la variedad de aplicaciones existentes, lo que determina que exista una importante demanda de este producto. Entre las más relevantes está la fibra

textil, las láminas para fabricación de blísters y cajas, los flejes para productos voluminosos, los envases para productos no alimentarios, los envases para alimentos.

En Guatemala a raíz del incremento del consumo de la resina PET, se ha ampliado de forma importante la capacidad y el número de las plantas o empresas de reciclados, a partir de 1994 inicia operaciones la empresa Reciclados de Guatemala, S.A. ubicado en el municipio de San Miguel Petapa con una capacidad de reciclar 100 toneladas mensuales. Para el presente año 2004 se espera reciclar unas 50.0 toneladas mensuales, lo que significa que en su conjunto las plantas de reciclado están trabajando ligeramente por encima del 50% de su capacidad y se espera que durante el año 2006 se logre alcanzar el 75% de la capacidad instalada de la planta.

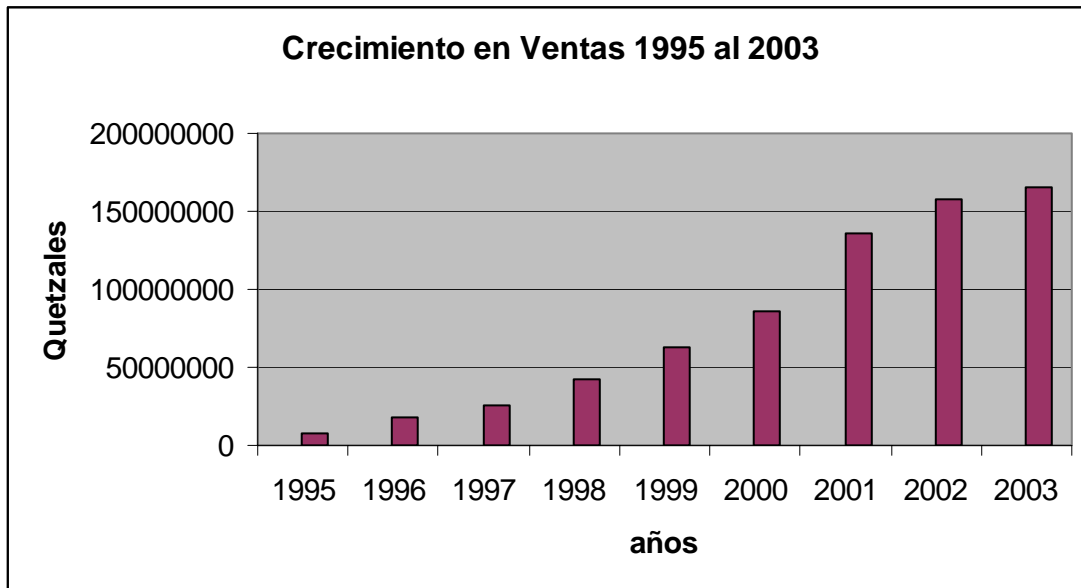
Como en el caso de otros materiales, actualmente el principal problema que limita un mayor crecimiento de la producción de PET reciclado radica en la recuperación de los envases postconsumo. Hay que tener en cuenta que en los principales países consumidores de PET: Italia, Francia, Reino Unido y España, los sistemas de acopio selectivo de envases aún se encuentran en una etapa relativamente incipiente. Así, en Italia se recupera un 10% del consumo total de PET, mientras que en los otros tres países las cifras son aún más modestas, entre el 1 y el 3%. Comparativamente estas cifras están muy lejos del 35% que se alcanza en Estados Unidos, o de porcentajes cercanos al 90% de reciclado que se consiguen en Holanda, Suiza y Suecia. La empresa guatemalteca de reciclaje de PET, misma que le compra la merma a Petplásticos, S.A. está reciclando alrededor de 20 toneladas mensuales, no ha sido tan alentadora por la falta de incentivos ya mencionados, por parte de las instituciones encargados del mismo.

2. 10 INDUSTRIAS DE PLÁSTICOS PET EN GUATEMALA

Petplásticos, S.A. es una de las compañías procesadora de resina PET, catalogada como una de las más grandes en Guatemala, fue fundada a finales del

año 1995, el año 2001 fue el año de mayor crecimiento al incrementar considerablemente sus ventas con relación a años anteriores.

Tendencia de Ventas



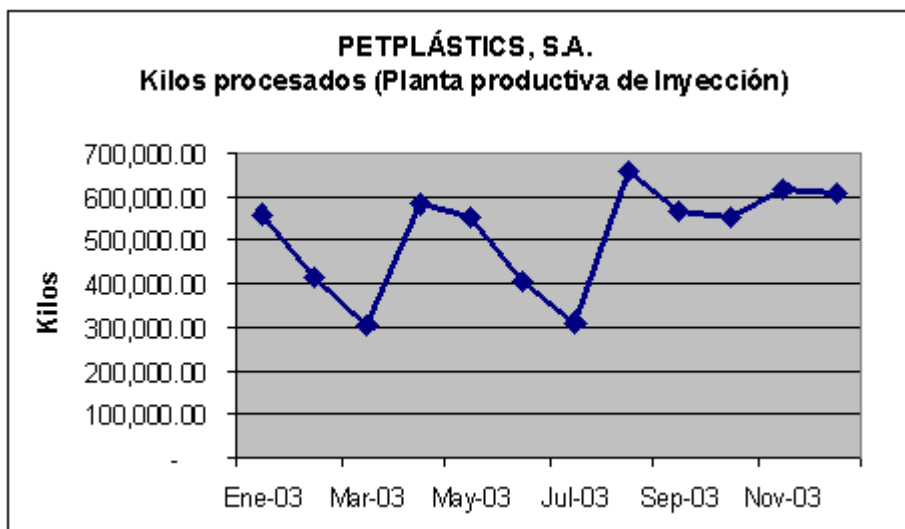
Fuente: Informe estadísticos Petplásticos, S.A., diciembre-03

Petplásticos, S.A. es una empresa dedicada a la producción de preformas y botellas plásticas de PET, su proceso de producción se realiza por turnos y de acuerdo a un programa de producción mensual, la cual se debe confirmar semanalmente de acuerdo al plan de ventas.

Se producen preformas de 23, 27, 28, 48 y 54 gramos y botellas de 300,350, 500, 600, 1000, 1500 y 2000 mililitros, estos productos se fabrican en varias presentaciones. Para el presente estudio se analizarán los productos con más movimiento es decir preformas de 23, 27, 54 y botellas de 500, 600 y 2000 mililitros.

Inicialmente importaba la preforma para soplar la botella de PET, sin embargo por ahorro en costos, principalmente por el flete a mediados del año 2001 se implementó la planta de inyección para procesar la resina en preforma, lo cual mejoró considerablemente la rentabilidad de los productos.

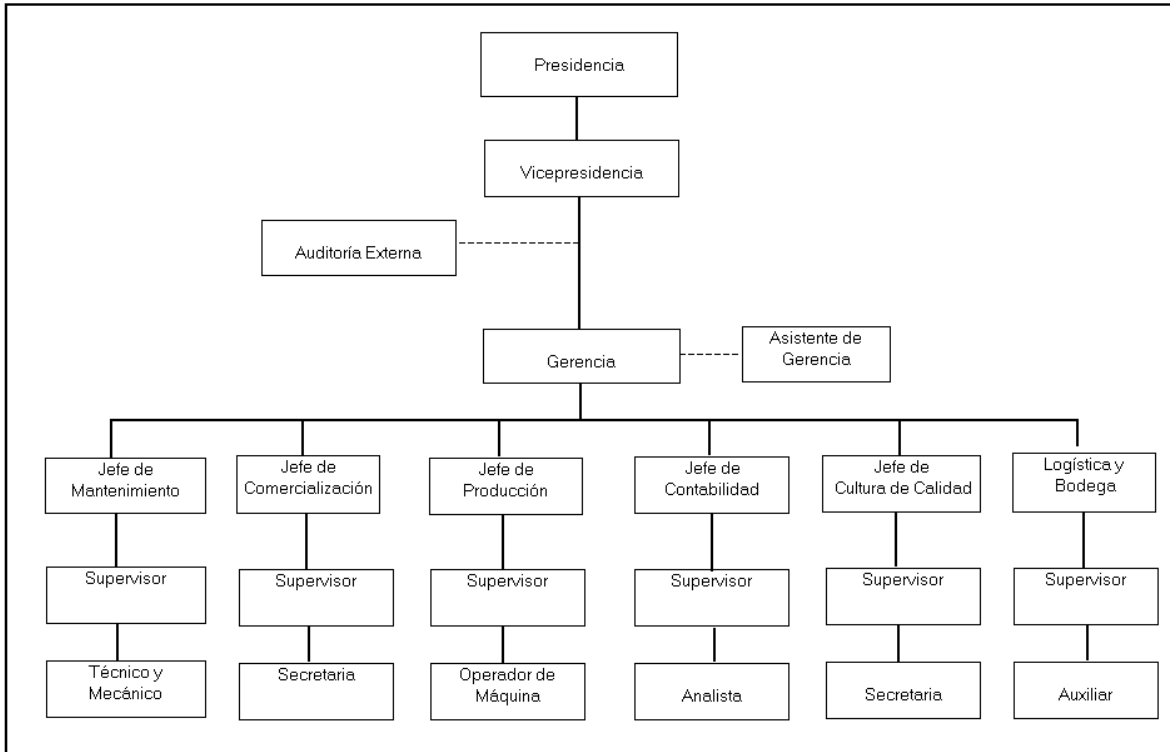
Durante el año 2003 se inyectaron en promedio mensual 500 toneladas de resinas de PET, no obstante en el último trimestre del año 2003 el consumo superó las 600 toneladas, con una proyección para el año 2005 de 800 toneladas, tal como se muestra en la presente gráfica:



Fuente: Petplásticos, S.A., informe gerencial noviembre 2003.

La fábrica Petplásticos, S.A. se encuentra organizada por departamentos, es decir dividida por medio de unidades especializadas que están destinadas a desempeñar funciones particulares o específicas. Su jerarquía está representada por un organigrama vertical o lineal, los jerárquicos supremos se presentan en la parte superior ligados por líneas que representan la comunicación de autoridad y responsabilidad a las demás jerarquías, las cuales se colocan hacia abajo a medida que decrece su rango o autoridad.

La división del trabajo de la empresa objeto de estudio está bajo la estructura administrativa siguiente:



Fuente: Modelo estratégico Petpláticos, S.A. enero 2003

➤ **Misión de la empresa**

Diseñar, fabricar y comercializar empaques especiales para servir a la industria de bebidas, enfocando su interés en la satisfacción plena de los clientes, mediante el uso de materia prima, tecnología y recurso humano del más alto nivel. Obteniendo en el desarrollo de su actividad, un adecuado rendimiento de la inversión y el mejoramiento continuo del nivel de vida de sus empleados.

➤ **Sistema contable aplicable**

El sistema contable de la empresa consiste en registrar las operaciones en el momento que se originan, sistema de lo devengado. Se tiene un período fiscal del 01 de enero al 31 de diciembre y para efectos de control interno se realizan cierres mensuales.

El sistema AS-400 es la base informática para el registro de las operaciones contables. Este sistema tiene la capacidad de almacenar diversidad de procedimientos contables, a saber:

- Diario mayor general.
- Libros auxiliares de activos fijos.
- Libros de estados financieros.
- Libros de compras y ventas.
- Libros auxiliares.

El sistema AS/400 cuenta con registros auxiliares que indica la ley, que además funcionan como un elemento de control interno y que al igual que los libros autorizados de compras y ventas son comparados contra el Diario Mayor General al final del mes, estableciéndose y corrigiéndose las diferencias que fueren necesarias.

Para el control de inventarios, costos, facturación, cuenta corriente, etc., la empresa hace uso de un sistema elaborado sobre la plataforma Unix y para el registro contable de las operaciones antes descritas, la empresa hace uso de un sistema elaborado sobre la plataforma AS/400.

CAPÍTULO III

SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

3.1 DEFINICIÓN

El costeo directo, corresponde a un sistema de costos predeterminados y es la técnica de aplicación de los costos a los ingresos para determinar la utilidad, se diferencia de los otros sistemas de costos por la distinción que hace entre los costos fijos y variables. Los costos variables son los únicos que se incurren de manera directa en la fabricación de un producto y los costos fijos representan la capacidad para producir o vender, e independientemente del hecho de que se fabriquen o no los productos, por lo que los costos de fabricación fijos totales permanecen constantes a cualquier volumen de producción.

La cantidad y presentación de las utilidades varía bajo los dos sistemas de costos. Si se utiliza el sistema de costeo variable, los costos deben deducirse de las ventas, son costos en los que normalmente no se incurriría si no se produjeran los artículos, en cambio los costos fijos se relacionan con la capacidad instalada y esta, a su vez, está en función dentro de un período determinado, pero no con el volumen de producción ya que con el hecho de contar con una determinada capacidad instalada genera costos fijos que, independientemente del volumen que se produzca, permanecen constantes en un período determinado.

El sistema de costeo directo llamado también sistema de Costeo Variable o de Corto Plazo, son aquellos costos que varían en relación directa con el volumen de producción, tales como materia prima directa, mano de obra directa, cargas sociales aplicables a la mano de obra directa; en otras palabras, el costo directo de un producto lo constituyen los desembolsos realizados o a realizar para producirlo y ponerlo en venta, costo que naturalmente no se ocasiona si dicho producto no se fabrica. Por lo tanto bajo este sistema, la utilidad está correlacionada con las ventas y no es afectado por el nivel de producción.

3.2 IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

El costeo directo es un sistema diseñado para proveer información en una forma más útil para la administración, en su proceso de la toma de decisiones; permite determinar con cuánta ganancia marginal están contribuyendo los productos de la empresa para cubrir los costos fijos, proporciona cifras que son comparables sin importar el cambiante volumen de producción.

Los estados e informes obtenidos al utilizar costeo directo proporcionan a la administración la información necesaria para fines de control. Asimismo, proporciona datos de costos que utilizan en los presupuestos de producción y fijación de precios de ventas y contribuye a facilitar el trabajo de la administración especialmente de la administración por excepción. La administración por excepción es un principio que reconoce que después que se han planeado las operaciones y se han fijado metas y los presupuestos, los principales esfuerzos administrativos deberán estar encaminados a las áreas de problemas que se desarrollen.

3.3 RELACIÓN COSTO – VOLUMEN – UTILIDAD

Todo ejecutivo reconoce que el objetivo fundamental de los negocios es la ganancia y que para conducirse hacia ese fin, deben resolverse previamente los problemas de diversa índole que confronta cada empresa en particular, pero esencialmente los principales, en cuanto a:

- Proyectar volúmenes de producción y venta que deben alcanzarse para un período de tiempo determinado, tomando en cuenta las condiciones internas de la empresa, tales como capacidad instalada, materias primas, mano de obra calificada, Etc., así también condiciones externas como económicas del mercado, ambiente, inflación y devaluación.

- Establecer precios de venta unitarios razonables, tomando como base los costos predeterminados, con el objeto de determinar la ganancia esperada para cada grupo de artículos.
- Conocer la proporción en que la ganancia de cada grupo de artículos contribuirán a la recuperación de los costos fijos.
- Determinar el punto de equilibrio, es decir el nivel de ventas de cada grupo de artículos, en el cual sin haber ganancia se recuperan tanto los costos variables como los costos fijos.

La solución a los problemas antes indicados tienen como base la relación entre costos – volumen – utilidad y a través de un sistema adecuado de contabilidad. El sistema de costeo directo proporciona los datos que sirven a la dirección de las empresas, para apreciar los resultados de política de producción y venta y con base a ellos, tomar las medidas para:

- Impulsar la venta de los artículos que dejan mayor rendimiento y eliminar aquellos artículos no rentables.
- Reducir costos y mejorar las condiciones de producción.
- Tomar actitudes que fortalezcan el desarrollo de un plan de provecho, derivado de los cambios en la marcha general del negocio

El análisis de costo – volumen – utilidad, es un tema inherentemente atractivo para la mayoría de los ejecutivos de las empresas, ya que proporciona una visión general del proceso de planeación y brinda un ejemplo concreto de la importancia de comprender el comportamiento del costo, es decir la respuesta de los costos a diversas influencias.

“Los gerentes se enfrentan a menudo con decisiones sobre los precios de ventas, los costos variables y los costos fijos. Fundamentalmente los gerentes tienen que decidir cómo adquirir y utilizar los recursos económicos con vista a alguna meta de la organización. A menos de que puedan realizar predicciones razonablemente exactas sobre los niveles de costos e ingresos, sus decisiones pueden producir resultados indeseables o incluso desastrosos. Por lo general estas decisiones son a corto plazo: ¿Cuántas unidades deben fabricarse?, ¿Cuántos empleados debe contratar?, ¿Se deben cambiar los precios?, ¿Cuántos unidades deben venderse con descuentos?, ¿Se debe gastar más en publicidad?. Sin embargo decisiones a largo plazo como inversión o la compra de plantas productivas también dependen de predicciones sobre las relaciones resultantes de costo - volumen - utilidad. Por lo tanto el gerente tiene un método para decidir entre cursos de acción, conocidos con frecuencia como un modelo de decisión y los modelos de relación de costo - volumen - utilidad son ejemplos de modelos de decisión.”(4:53)


Es obvio que utilizando el modelo de costo – volumen – utilidad, las estimaciones y predicciones están sujetas a distintos grados de incertidumbre, la que se define aquí como la posibilidad de que la cantidad real es diferente a la esperada. ¿Cómo hacer frente a la incertidumbre?, ¿se dispone de algún otro modelo de análisis que considere formalmente las variantes que se presentasen?, el enfoque más utilizado es la aplicación del análisis de sensibilidad al modelo de certidumbre que es una técnica que fundamentalmente pregunta cómo cambiaría un resultado si no se logra la información original pronosticada o si una de las suposiciones fundamentales cambia. El contexto del análisis de costo – volumen – utilidad, el análisis de sensibilidad, contestan preguntas tales como, ¿Cual será la utilidad neta si el volumen cambia de lo que se predijo originalmente? y ¿Cual será la utilidad neta si los costos variables por unidad aumentan en un determinado porcentaje?.

En síntesis, el análisis del costo-volumen-utilidad, es contestarse la siguiente interrogante ¿Cuántas unidades tienen que venderse para obtener una utilidad neta deseada de las ventas?, sustentando este análisis sobre los costos unitarios de cada uno de los productos.

3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

3.4.1 Ventajas:

- Tiende a ofrecer un mayor control sobre los costos del período.
- Es particularmente útil en las decisiones para fijar precios a corto plazo.
- Facilita la planeación, mediante el uso del modelo costo-volumen-utilidad (ver punto de equilibrio en página 100 de este informe).
- Elimina fluctuaciones de los costos por efecto de los diferentes volúmenes de producción.
- Elimina el problema de elegir bases para prorratear los costos fijos, por que su distribución es subjetiva.
- Facilita la rápida valuación de los inventarios, al considerar sólo los costos variables, los cuales son medibles.
- Suministra un mejor presupuesto de efectivo, debido a que normalmente los costos variables implican desembolsos.
- Muestra claramente cuando un artículo deja de ser rentable.
- En una empresa donde aún no funciona ningún sistema de costos, éste es fácilmente implementable que cualquier otro sistema de costos.

- Su económicidad no ofrece dudas.
- Los estados de resultados por líneas de productos son más fáciles de entender por los gerentes; al no estar obscurecidos por las sobre y  absorciones, concentran la atención del lector sobre los aspectos controlables del negocio.

3.4.2 Desventajas:

- Dificultad para establecer una perfecta división entre costos variables y fijos.
- Linealidad en el comportamiento de los costos.
- El precio de venta, los costos fijos dentro de una escala relevante y el costo variable por unidad permanecen constantes.
- Permite conocer el precio inferior, pero no el precio a conseguir, el precio de venta verdadero.
- El valor de los inventarios de existencias en procesos y terminadas no es representativo del patrimonio real de un negocio. Esta subvaluación puede acarrear inconvenientes en la obtención de créditos.
- En épocas de control de precios, las empresas necesitan conocer el costo unitario integral.
- Entorpece el cálculo de los costos de ociosidad y de iniciación, cuando estos hechos afectan sólo a una parte de una empresa, puesto que se desconocen los costos fijos totales de cada centro.

- Desde el punto de vista de la legislación tributaria, la Ley del Impuesto Sobre la Renta (I.S.R.) Decreto 26-92 artículo 49, establece que para la valoración del inventario o los productos fabricados se debe aplicar el método de costo de producción o adquisición, es decir valorar sus inventarios tomando en consideración todos los gastos y / o costos fijos, variables, semivARIABLES que se ejecutaron para realizar la producción.

3.5 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

Se estableció al inicio de este capítulo que la técnica del costeo directo se basa en la división de los elementos del costo en: variables y fijos. Siendo costos variables aquellas erogaciones sensibles a los volúmenes de producción y venta, y fijos aquellos que no son afectados en forma directa por los cambios en volúmenes de producción o venta.

Costos variables directos. De acuerdo con lo anterior el costeo directo reconoce como costos variables directos los siguientes elementos:

- Materia Prima.
- Mano de obra directa por unidad.
- Costos de fabricación variables.
- Costos de distribución variables y
- Parte variable de los gastos semivARIABLES.

Por lo tanto, el costo de producción bajo el sistema de costeo directo sólo se integra de los gastos variables, para valorizar existencias en almacén, producción en proceso y costos de ventas. Así mismo el costo de distribución sólo se integrará de los gastos variables de venta y administración.

De lo anterior resulta que los costos fijos, también denominados del período, porque son causados en función del tiempo, tales como sueldos, rentas, depreciaciones en línea recta, amortizaciones, honorarios, Etc. son cargados directamente a los resultados del ejercicio.

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC) #. 2 párrafo 12, se refiere al costeo directo dentro del cual define que los costos de fabricación de los inventarios comprenderán aquellos costos directamente relacionados con las unidades producidas, tales como la mano de obra directa. También comprenderán una porción calculada de forma sistemática, de los costos indirectos, variables o fijos, en los que se ha incurrido para transformar las materias primas en productos terminados.

Costos variables indirectos. Son todos aquellos costos que varían directamente, o casi directamente con el volumen de producción obtenida, mientras que los costos indirectos fijos son relativamente constantes con independencia del volumen de producción, tales como la depreciación y mantenimiento de los edificios y equipos de fábrica así como el costo de gestión y administración de la planta.

La NIC. #. 2 cita algunos ejemplos de costos excluidos del valor en libros de los inventarios, los cuales deben de reconocerse como gastos del período en el que se incurren, entre ellos:

- Las cantidades anormales de desperdicio de materiales, mano de obra u otros costos de producción.
- Los costos de almacenamiento, a menos que tales costos sean necesarios en el proceso productivo, previamente a un proceso de elaboración ulterior.

- Los costos indirectos de administración que no hayan contribuido a dar a los inventarios su condición y ubicación actual y

- Los costos de comercialización.

La NIC. #. 2 párrafo 17 contempla que los sistemas para la determinación del costo de los inventarios, tales como el sistema del costo estándar, sistema de costeo directo o el método de los minoristas, pueden ser usados por conveniencia, siempre que el resultado de aplicarlos se aproxime al costo. Los costos estándares y directos, se establecerán a partir de niveles normales de consumo de materias primas, suministros, mano de obra, eficiencia y utilización de la capacidad. En este caso, las condiciones de cálculo se revisan de forma regular y si es preciso, se cambian los estándares siempre y cuando tales condiciones hayan variado.

El método de los minoristas se utiliza en el sector comercial para la valorización de existencias con márgenes similares y para los cuales resulta impracticables utilizar otro sistema para el cálculo de costos.

3.6 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Entre los métodos estadísticos más conocidos para determinar los integrantes fijos y variables de un gasto semivARIABLE se pueden mencionar:

3.6.1 Método del punto alto, punto bajo.

Basa sus resultados en un promedio de dos juegos de cifras, las máximas y las mínimas (de experiencias pasadas). Por lo tanto, es un método no confiable, porque su representación es muy débil, en la muestra total.

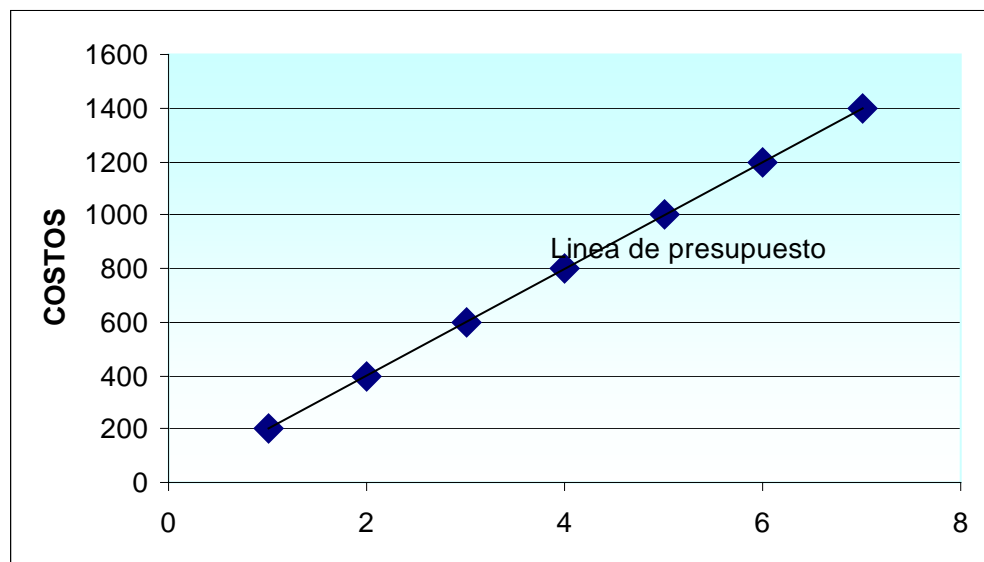
3.6.2 Método de diagrama de dispersión.

Con este método lo primero que se hace es estudiar la experiencia de la empresa en este campo, durante el período inmediato anterior, tomando los datos reales que por concepto de gastos indirectos de fabricación

tuvo la empresa industrial en cada uno de los meses y relacionar éstos datos con el volumen de producción real (expresado en horas de mano de obra directa, costo de esas horas, porcentaje de capacidad o unidades vendidas). Con esos datos se hace una gráfica en dónde el eje horizontal estará representado por el volumen o actividad y el eje vertical por el costo.

Una vez localizados en la gráfica todos los puntos, de acuerdo con los datos reales suministrados en costo y en volumen de producción, se traza una línea que toque el mayor número posible de puntos, la cual se denomina "línea del presupuesto". Esta línea expresa como primer resultado importante de la gráfica mencionada, el monto de los gastos fijos, de ahí en adelante, a medida que la línea se desplace en la gráfica hacia la derecha en forma ascendente, surgirá un elemento variable en el costo total y el costo variable podrá ser determinado fácilmente a cualquier nivel de actividades, como se puede observar en el siguiente diagrama de dispersión:

Diagrama de dispersión



Volumen o actividad = producción en miles horas de mano de obra directa

Fórmula general para diagrama de dispersión

$$\text{Total Costos} - \text{costo fijo} = \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Unidades producidas}} \times \text{horas mes presupuestadas}$$

3.6.3 Método de mínimos cuadrados

Este método se basa en la ecuación de la línea recta;

$$Y = a + b x$$

Simbología:

y = Costo del producto (costos fijos y variables) representada por el eje vertical en una gráfica.

x = Volumen de producción (o de ventas) representada por el eje horizontal en una gráfica.

a = Es un parámetro que representa los costos fijos, es decir, la altura en la cual la línea recta permanece, y muestra la cantidad que aumenta el valor de "y" cuando "x" aumenta una unidad.

Fórmula General

$$E_y = Na + b (Ex)$$

$$E_{yx} = a (Ex) + b (Ex^2)$$

3.7 RELACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COSTEO DIRECTO (VARIABLE) CON EL SISTEMA DE COSTEO ABSORBENTE PARA BRINDAR INFORMACIÓN CON FINES DIFERENTES

El costeo directo, cuya principal característica es contemplar para la determinación del costo de los productos los costos variables de fabricación, se diferencia del sistema de costo absorbente, por ser éste un sistema que considera los costos y gastos fijos de producción en los costos de inventarios. El costeo directo considera a los gastos indirectos de producción fijos como un costo del período que se debe cargar de inmediato contra las ventas, en lugar de ser un

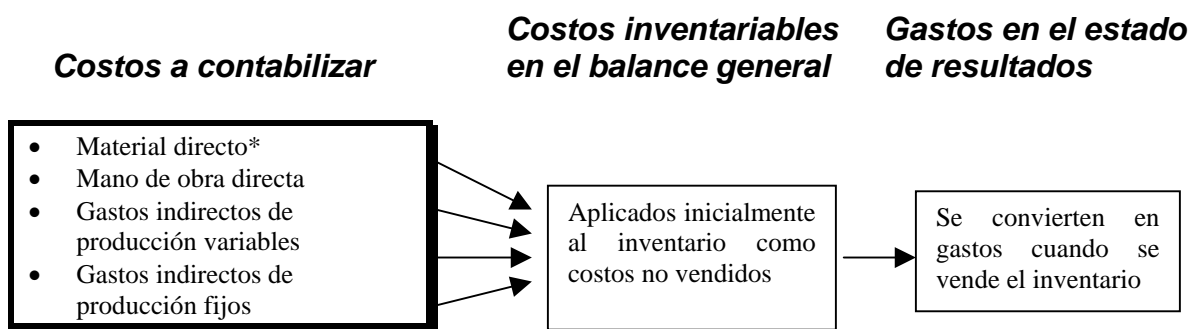
costo del producto que se conserva como inventario y que se carga contra las ventas más adelante, como parte del costo del inventario vendido.

Bajo el sistema de costeo absorbente las utilidades pueden ser cambiadas de un período a otro con aumentos o disminuciones de inventarios. Esta diferencia, según el sistema de costeo utilizado, puede dar lugar a diversas situaciones, a saber:

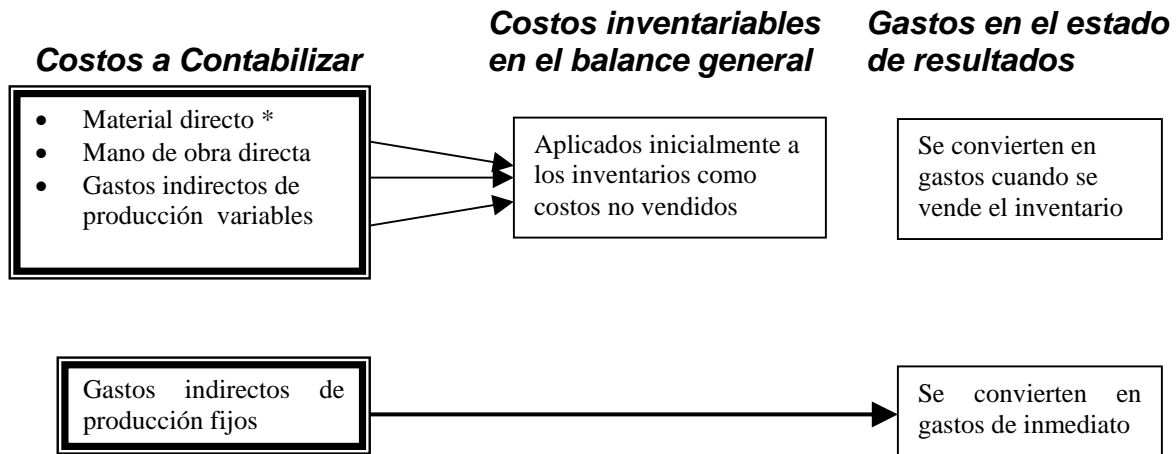
Situación	Sistema Variable	Sistema Absorbente
Volumen de ventas es mayor que volumen de producción	La utilidad es mayor	La producción y los inventarios de productos terminados disminuyen
Volumen de ventas es menor que volumen de producción	La producción y los inventarios de artículos terminados aumentan	La utilidad es mayor
Volumen de ventas es igual que volumen de producción	Iguales utilidades	

La diferencia sustancial reside en cómo considerar a los costos fijos de producción: si costos de productos o del período, lo que origina diferentes valuaciones en los inventarios y por lo tanto, en la utilidad.

Costeo por absorción.



Costeo Variable



* según se producen las mercancías los costos se aplican al inventario, normalmente mediante el uso de costos unitarios.

3.8 CONTRIBUCIÓN MARGINAL Y MARGEN BRUTO

El sistema de costeo directo se concentra principalmente en el margen de contribución, que es el exceso de ventas sobre los gastos variables incluyendo las categorías variables de producción, venta y administración. Cuando se expresa como un porcentaje de las ventas, el margen de contribución se conoce como índice de contribución o índice marginal. En contraste, con el margen bruto o la utilidad bruta es el exceso de las ventas sobre el costo de inventario de las mercancías vendidas, incluyendo los costos de producción indirectos fijos y cuando se expresa como un porcentaje de las ventas, el margen se conoce como índice de ganancia bruta en ventas.

El estado de resultados tradicional utiliza el costeo por absorción y clasifica los gastos principalmente por su función de administración, en contraste el estado de resultados del costeo variable presenta el comportamiento del costo como el principal programa de clasificación. En realidad, al estado de resultados con frecuencia se le conoce como un estado de resultados de contribución en lugar de un estado de resultados de costeo variable.

Estas dos formas de presentación del estado de resultados, representan diferentes enfoques básicos de la presentación de los resultados de las operaciones. Sin embargo, hay enfoques híbridos, cuando en la preparación del estado de resultados se usan más de dos sistemas de costos. Por ejemplo, algunas compañías utilizan el costeo por absorción pero incluyen unas pequeñas distinciones entre los costos variables y fijos. Es decir estos estados de resultados, conservan las clasificaciones primitivas por función de administración, pero los gastos indirectos de producción, de venta y de administración se subclasifican en categorías variables y fijas.

3.9 VENTAJAS DE CONOCER LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL

“Entre las ventajas de conocer los márgenes y razones de contribución de las líneas de productos se incluyen las siguientes:

- Son fundamentales para ayudar a la administración a decidir si se debe eliminar una línea de productos, si un producto recuperará más de lo que representan sus costos variables a corto plazo y si está realizando una contribución a las utilidades globales. El enfoque de contribución brinda rápidamente esta información, bajo el enfoque tradicional, no sólo es difícil la información relevante sino que existe el peligro de que la administración se pueda confundir al confiar en costos unitarios que contienen un elemento de costo fijo.
- Los márgenes de contribución se pueden utilizar para valorar alternativas que se presentan con relación a las reducciones de precios, descuentos especiales, campañas especiales de publicidad entre otros. Las decisiones de este tipo en realidad se determinan mediante la comparación de los costos adicionales con los probables aumentos en los ingresos por ventas. Por lo general mientras más fuerte sea la razón del margen de contribución, será mayor la probabilidad de beneficio neto proveniente del impulso a las ventas y

mientras menor sea la razón, será mayor el aumento en volumen que se necesita para recuperar los costos adicionales en las ventas.

- El enfoque de contribución es útil cuando los precios de venta están establecidos firmemente en la industria, debido a que el problema principal para la compañía individual es determinar que cantidad de costo variable es permisible y que volumen se puede obtener.
- Los partidarios del enfoque de contribución afirman que la compilación de los costos unitarios para los productos sobre la base de la contribución ayuda a los gerentes a comprender las relaciones entre el costo, volumen, precios y las utilidades, de esta forma conduce a mejorar decisiones de fijación de precios. En definitiva los precios máximos los fija la demanda del cliente. En ocasiones los precios mínimos a corto plazo los determinan los costos variables de producción y ventas.”(4:66)

3.10 ANÁLISIS MARGINAL

Técnica basada en la contribución marginal; se basa en la contribución que da cada artículo a la utilidad final de la empresa. Estudia la interrelación que existe entre 3 factores fundamentales que determinan los beneficios:

- Precio de venta.
- Costo fabril, comercial y financiero.
- Volumen de producción.

3.11 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

Se presentan las situaciones que deben considerarse para implementar un sistema de costeo directo.

3.11.1 Estudios preliminares. Dentro de este aspecto se consideran los puntos siguientes:

- Conocimiento completo de los artículos a producirse o en producción, recurriendo a catálogos o muestras.
- Observar con detenimiento la forma de producción. Obtener de la superintendencia y jefes de departamento todas las explicaciones que se estimen convenientes.
- Gráficas de los procesamientos de la materia prima hasta su conversión en producto terminado.
- Captar la división departamental de la fábrica.
- Estudio de la delegación de autoridad existente o necesaria para el control de las operaciones fabriles.
- En general, es de aconsejarse una permanencia constante dentro de la fábrica por el tiempo que se estime conveniente, para familiarizarse con todos los aspectos operativos de la misma.

3.11.2 Planeación del sistema. Este aspecto representa el programa de trabajo a desarrollarse, considera según el caso, la organización o reorganización, lo cual se resume en los siguientes puntos:

- Organigrama de la empresa.
- Levantamiento de planos que consignen.
- División departamental.
- Inversión en equipo de cada departamento.
- Personal asignado a cada departamento (calificado y no calificado).
- Gráfica del sistema de costos a instalarse.
- Formulación del catálogo de cuentas y de productos, e instructivo correspondiente.

- Evaluación de la capacidad productiva instalada.
- Instructivos y formas para la organización y control de almacenes de materiales y bodegas de productos terminados.
- Pagos y aplicación de los sueldos y salarios.
- Establecimiento de las bases para la aplicación de los costos y gastos a la producción terminada.
- Obtención de informes contables y estadísticos derivados del sistema planeado.
- Personal necesario para cubrir el sistema planeado, funciones asignadas y presupuesto de sueldos.

3.11.3 Instalación y vigilancia del sistema. La instalación del sistema requiere de la presencia contable del personal que ha hecho los estudios antes señalados, a fin de ajustar aquellos aspectos que por circunstancias especiales, no puedan operarse en la forma planeada. Además, siempre será conveniente estar en contacto con el personal de la empresa, a fin de limar todas las asperezas y malos entendidos, que siempre resultan cuando se trata de cambiar las formas de trabajo establecidas y por otra parte, es posible aclarar oportunamente todas las dudas que pudieran presentarse en el desarrollo del sistema implementado.

Es aconsejable la vigilancia del sistema, por lo menos en dos o tres ciclos de costo, a efecto de analizar los resultados obtenidos y de ser necesario, hacer las modificaciones convenientes al respecto.

3.11.4 Diseño de un nuevo sistema. El objetivo fundamental de diseño para un nuevo sistema de costos es crear métodos, procedimientos y sistemas que recopilen y comuniquen datos financieros y de operaciones de las actividades de una organización. Para cumplir con este objetivo de diseño, los resultados de un sistema de costos deben reflejar las actividades de la organización y brindar información apropiada y significativa a la gerencia.

La información razonable sobre el costo y desempeño de las actividades es la piedra angular de un nuevo sistema de costos.

Además de lo descrito anteriormente deben abordarse otros asuntos en la etapa de diseño de un sistema de costos, que incluyen:

3.11.5 Propósito y uso. El diseño de un sistema nuevo de costos es impulsado por la definición de la gerencia del propósito y uso del sistema. Aunque los gerentes que ayudan a diseñar e implementar un sistema nuevo de costos se concentran en cerciorarse de que reciban información que puedan utilizar para mejorar el desempeño, la información específica requerida varía de un equipo gerencial a otro, de una compañía a otra de una industria a otra y de una base de clientes a otra. Por lo tanto, la gerencia debe asumir la responsabilidad al inicio de la etapa de diseño, de establecer claramente los parámetros para el propósito y uso del nuevo sistema de costos.

3.11.6 Vínculo entre las operaciones y la estrategia. Las actividades representan lo que una organización hace y abarca las operaciones diarias. Ambos elementos cierran la brecha entre las operaciones de una organización y su estrategia. De acuerdo con Michael Porter, la estrategia simplemente significa desarrollar ventaja competitiva sostenible superando a los competidores a largo plazo en aquellas áreas que tengan valor para los clientes. La selección, ejecución y mejoramiento de las actividades son fuentes de ventajas competitivas y el resultado de las actividades desempeñadas durante un largo período es en esencia la ejecución de una estrategia.

La empresa objeto de estudio busca competir con base a la **CONTRIBUCIÓN MARGINAL DE SUS PRODUCTOS**, por lo tanto debe diseñarse un sistema de costos que proporcione las bases suficientes

para obtener esos márgenes, que de acuerdo a lo estipulado en el capítulo II, es el sistema de costeo directo.

3.11.7 Simplicidad. Una piedra angular en un sistema nuevo de costos eficaz, es evitar la complejidad siempre que sea posible. Cuánto más simple sea el procedimiento, será más fácil implementarlo y brindará mayor apoyo a la gerencia.

3.11.8 Pertinencia. Para que un nuevo sistema de costos sea útil, su énfasis deben ser los aspectos importantes del negocio, a un nivel pertinente para los esfuerzos de mejoramiento y para la toma de decisiones.

3.11.9 Benchmarking, mejores prácticas y costeo meta. Se debe diseñar un nuevo sistema de costos de manera que los usuarios puedan comparar los costos internos y las medidas de desempeño de las actividades con metas externamente originadas. La gerencia puede luego fijar estándares o destacar brechas de desempeño para una actividad o proceso empresarial particular.

3.11.10 Frecuencia de distribución. La frecuencia de distribución (recopilación y comunicación de información) es principalmente una función del propósito y uso del sistema, no debería ser inusual comunicar medidas de costos y desempeño; por hora, mensual, trimestral Etc.

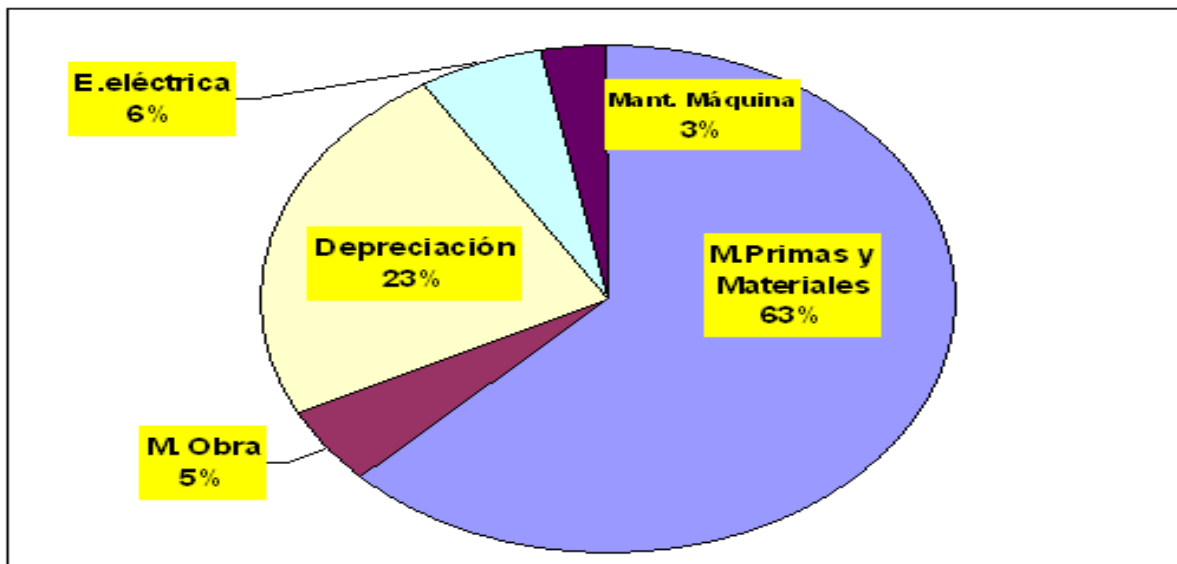
3.11.11 Asuntos de hardware y software. El punto clave de diseño cuando se examinan los asuntos de hardware y software es, si implementar el sistema de costos fuera de la línea a través de una computadora personal independiente (o conectada a una red) o integrar el sistema en línea como parte de los sistemas existentes financieros y de operaciones.

CAPÍTULO IV

EL COSTEO DIRECTO APLICADO AL PROCESO DE FABRICACIÓN DE BOTELLAS PLÁSTICAS PET.

Considerando lo expuesto en el capítulo III y de acuerdo a la Norma Internacional de Contabilidad número 2, numeral 9, que establece que los inventarios deben ser valuados al costo o valor neto realizable, el más bajo, en el presente capítulo se presenta el modelo, de acuerdo al proceso productivo de Petplásticos, S.A., del sistema de costeo directo y su logística contable, la cual proporciona las bases técnicas para obtener la contribución marginal por productos, para apoyar a la gerencia de la empresa en la toma de decisiones acertadas. Para el efecto se considerarán aquellos consumos que toman relevancia en el costo de producción de la empresa; materias primas, mano de obra, depreciaciones y energía eléctrica ya que representan el 97% del total del costo de producción.

Presentación gráfica del costo de producción de Petplásticos, S.A.



Fuente: Información obtenida de Petplásticos, S.A. (datos a mayo- 2003)

Se describirán los procesos de fabricación de cada una de las plantas productivas, las particularidades propias de cada una de ellas, debido a que el

tratamiento contable del costo de conversión es el mismo, iniciando con las particularidades de la planta de inyección de resinas de PET en preformas.

4.1 SELECCIÓN DEL PLÁSTICO PET Y COSTOS INCURRIDOS

Existen dos fases para la selección del plástico (resina PET), previo a realizar el proceso de producción.

- La primera fase consiste en la gestión de compras que dependiendo del producto y el cliente a quien se produce la botella, se selecciona la resina PET y el proveedor del mismo, teniendo cuidado con las características de la resina que se requiere.
- Una segunda fase de selección de la resina PET es cuando el jefe de producción de la planta de inyección, recibe el plan semanal de producción, que de acuerdo al producto sujeto de producción y al cliente a quien se le produce, realiza sus requerimientos al almacén de materias primas . El proceso contable del consumo de materias primas se describe en las páginas números 52 y 53.

Modelo de costo

El costo de cada importación se debe determinar acorde a lo que establece la NIC #. 2 costo de adquisición, que comprenderá el precio de compra, incluyendo aranceles de importación y otros impuestos (que no sean recuperables), los transportes, el almacenamiento y otros atribuibles a la adquisición de los materiales, inclusive el diferencial cambiario que de acuerdo a la NIC número 21 se puede considerar para determinar el costo de adquisición de los productos.

4.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PREFORMA DE PET

El proceso de convertir la resina PET en las máquinas inyectoras para todos los tamaños de preforma está calculado en tiempo de resistencia de 6 horas de

secado; tiempo en que se tarda desde que sube el material en los silos de almacenamiento y calentamiento (equipo que se utiliza en la planta de inyección para almacenar la resina PET) hasta que ingresa al cañón de la máquina y el tiempo que tarda el material en la máquina para convertirse en preformas, lo cual se describe a continuación:

- Después del secado de la resina, se traslada automáticamente al boquete del molde de la inyectora, dichos tiempos son los siguientes:

Preforma A 6 minutos

Preforma B 5 minutos

Preforma C 3 minutos

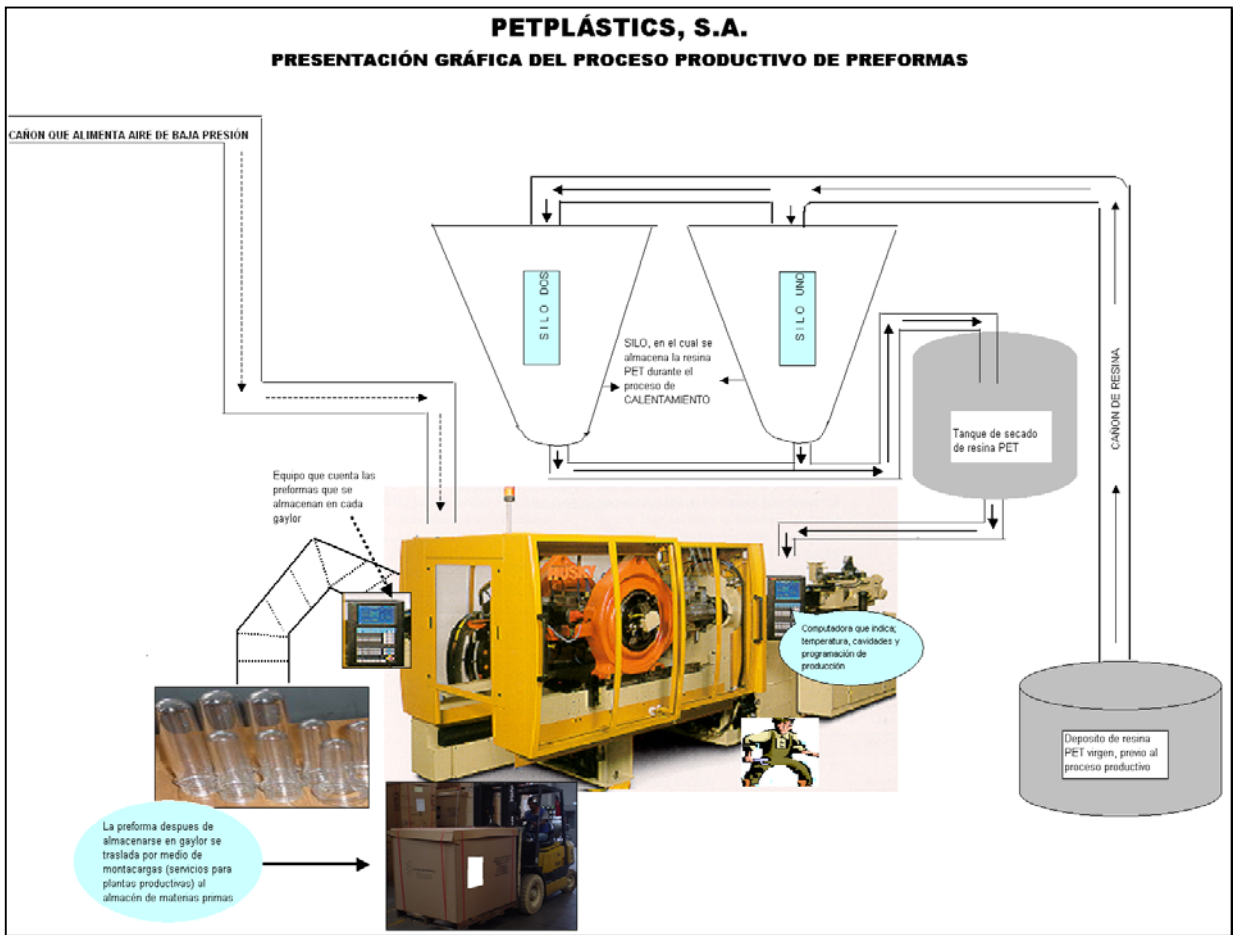
- El tiempo en sí de inyectar la resina en preforma, es el siguiente:

Preforma A 13.09 segundos

Preforma B 14.58 segundos

Preforma C 22.00 segundos

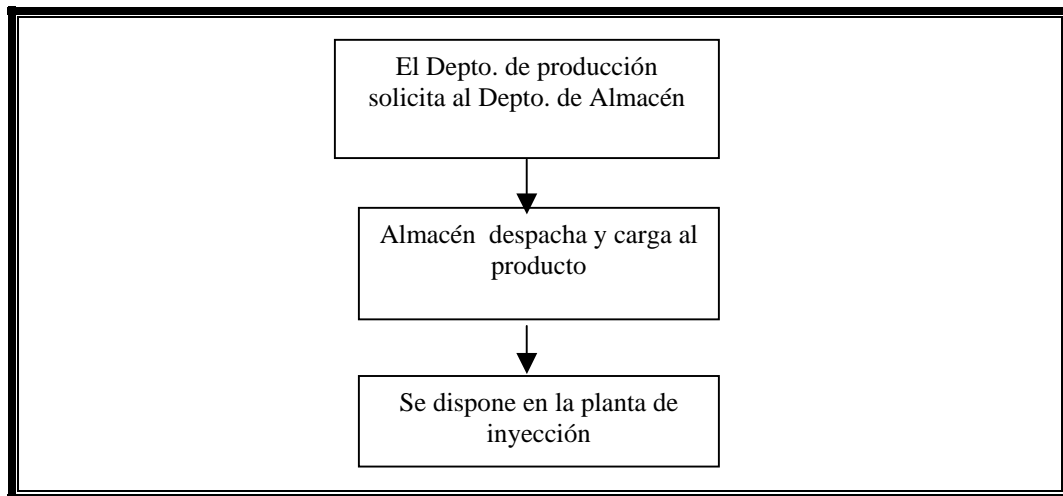
Para un mejor análisis en la siguiente página se presenta gráficamente la forma de conversión de la resina PET en preformas para soplar botellas:



Fuente: manual de mantenimiento de máquinas #. 02 Petplásticos, S.A.

El control del consumo de la materia prima, material de empaque su registro contable y modelo de asignación de costos debe realizarse de la siguiente forma:

4.2.1 Materia prima. El consumo de la resina PET, inicia con el despacho del almacén de materias primas a la planta de producción, considerando el análisis de selección de la misma por parte del personal de producción y procesos descritos anteriormente, que para una mejor comprensión se presenta gráficamente:



La unidad de compra y empaque de la resina es tonelada, bolsas de 1000 kilos cada una, sin embargo dentro del sistema de existencias por facilidad de valuación y manejo, la unidad de medida debe ser kilo.

El proceso de consumo no puede iniciarse si no se define la cédula de elementos de costos del producto a producir.

- Unidad de medida (en este caso la unidad de medida es millar).
- Tiempo necesario.
- Cantidad de kilos de resina por cada millar(peso del producto).
- Número de máquina en la cual se fabrica el producto.
- Número de moldes que se utilizará para fabricar el producto.
- Millares de preformas en cada caja.

El despacho de la resina del almacén a la planta se realiza con una salida de almacén. En la salida de almacén se debe consignar el código del producto que se fabrica y la orden de producción a la cual pertenece. Los códigos establecidos para los productos que en este informe se analizan, son los siguientes:

Código de producto	Descripción del producto
5111	Preforma A
5112	Preforma B
5113	Preforma C

Registro contable. La salida de almacén origina un registro contable y para un mejor control a la cuenta contable se le complementa con una cuenta de referencia que es igual al código del producto, quedando el registro contable de la forma siguiente:

Nombre de cuenta	Cargo	Abono
Costo de producción planta de inyección (+) 5111	XXXX.XX	
Inventario de materias primas en almacén		XXXX.XX
Salidas de almacén por “xy” cantidad de kilos de resina PET para la fabricación de preforma de 23 gramos	XXXX.XX	XXXX.XX

El objetivo de agregar el código del producto como complemento del registro contable es para determinar el costo total contable registrado en el sistema AS/400 de la producción de cada producto y compararlo con los costos de los reportes de producción que se llevan en la plataforma del sistema Unix por el departamento de producción.

Modelo de costo. El modelo de costo aplicable en esta operación es el costeo directo, ya que se destina la materia prima en una forma directa al producto y los kilos que se solicitan al departamento de almacén no pueden ser mayores al equivalente en kilos de los productos a producir.

4.2.2 Material de empaque. Se utiliza para empacar la preforma un gaylord o cajas para preformas, que miden 113 cm de altura, 117 cm de largo y 99 cm de ancho, la capacidad de almacenamiento de cada uno está acorde al tamaño de la preforma.

Producto	Cantidad por caja
Preforma A	12,705 por caja
Preforma B	11,675 por caja
Preforma C	4,018 por caja

El gaylord tiene una vida útil de 3 rotaciones, es decir se pueden usar internamente tres veces y el costo promedio virgen de cada uno es de Q.219.69.

Registro contable. El registro contable de salida de almacén por las cajas para preformas debe ser diferente a las salidas de almacén por materias primas, por no requerir de una orden de producción y / o productos específicos para hacerlo, únicamente se indica la planta de producción a la cual se destina el insumo y en forma manual se carga una cuenta de inventarios de material de empaque en planta de inyección. Esta operación no afecta el costo de producción por considerarse un traslado de inventario nada más. El costo de producción por material de empaque se debe obtener de la siguiente manera:

- Los costos que se acumulan en la cuenta de inventario de material de empaque en planta de inyección durante un trimestre se dividen entre el total de cajas de preformas producidas durante ese trimestre, determinado con ello un factor de costo por caja producida.
- El factor que se determina en el análisis anterior se incorpora a cada caja de preforma producida en el trimestre siguiente. Se hace por caja debido a que la cantidad de preformas difiere de una caja con otra por el tamaño del producto. La existencia acumulada durante el segundo trimestre del año 2003 es el siguiente:

PETPLÁSTICS, S.A.			
EXISTENCIA DE MATERIAL DE EMPAQUE EN PLANTA DE INYECCIÓN			
ACUMULADA DE MARZO A JUNIO-03			
Cod. Almacén	Artículos de Almacén	Ctd	Valor
3103-2-23	BOLSA 88 * 97**1MLS TRANSPARENTES	5.050 Q	16,118.08
3103-3-349	GAYLORD PARA PREFORMA PROVEEDOR 1	414.000 Q	92,174.04
3103-3-350	GAYLORD PARA PREFORMA PROVEEDOR 2	750.000 Q	173,153.24
3103-3-351	GAYLORD PARA PREFORMA PROVEEDOR 3	793.000 Q	164,610.29
Total de marzo a junio-03		1,962.05	Q 446,055.65

- Determinación del factor de costo por cada caja de preforma producida.

PETPLÁSTICS, S.A.				
PRODUCCIÓN DEL TRIMESTRE DE MARZO A JUNIO-03				
Código	Producto	Unidades producidas	unidades en Caja	Cajas Producidas
5111	PREFORMA PET A	12,238.272	12.705	963.264
5112	PREFORMA PET B	19,398.432	11.675	1,661.536
5114	PREFORMA PET C	12,396.576	4.018	3,085.260
TOTAL DE CAJAS PRODUCIDAS DURANTE EL TRIMESTRE				5,710.060
FACTOR DE COSTO POR CAJA				
Costo de material de empaque en planta		Q	446,055.65	
Total de cajas producidas en el trimestre			5,710.060	
Factor de costo por cada caja de producción		Q	78.12	

➤ **Modelo de costo.** Para la distribución de material de empaque de la planta de inyección se emplea el sistema de costeo directo, ya que el factor que se determina se incorpora directamente a cada caja de preforma producida el cual no difiere y ese factor se distribuye directamente por la cantidad en millares de preforma que contiene cada una de las cajas.

4.2.3 Mermas y desperdicios. Durante el proceso de inyección, en el proceso de calentamiento de la resina se obtiene una purga, que es el material que se queda dentro de la máquina, el cual no es de utilidad para producir un producto bueno al 100%, La purga es considerada como merma, no obstante se vende a una empresa de reciclaje, ubicada en la ciudad de Guatemala, como un subproducto. También se considera como merma cualquier otro desperdicio que se da durante el proceso de producción de la preforma, inclusive cierta variación que se detecta en el peso de la resina ocasionado por el proveedor.

La cantidad de kilos de resina de merma se determina de la forma siguiente:

- Kilos despachados durante el mes por el almacén de materias primas (-) los kilos convertidos en productos en proceso (terminado y sermiterminado).
- La diferencia, según operación anterior es el equivalente a la merma.
- La cantidad en kilos de merma no debe superar el 1% con relación a los kilos consumidos.

➤ **Modelo de costos.** El costo de la merma o desperdicio anormal no se debe considerar para la valuación del inventario, ya que no se sabe con exactitud la cantidad que se obtiene mensualmente y muchas

veces depende de factores externos, se debe registrar al gasto del período en que se incurre. En el capítulo II costeo directo páginas 35/36 se indicó que para la determinación del costo del producto no es conveniente incluir desperdicios anormales de materiales.

4.2.4 Tecnología para la fabricación de preformas PET. Para la fabricación de preformas se cuentan con máquinas independientes de las máquinas de la planta de soplado, (proceso de dos etapas).

La empresa objeto de estudio cuenta con 2 máquinas inyectoras, cada una tiene la siguiente capacidad:

- Un molde de 48 cavidades, es decir el ciclo de inyección de los moldes es de 48 preformas.
- La máquina cuenta con un operario y un ayudante.
- Por cada turno de producción se cuenta con un supervisor, cuya función principal es velar por la eficacia y eficiencia de las máquinas.
- Las capacidades de las máquinas, son las siguientes:

Máquina	Producto	Capacidad por hora máquina
Máquina inyectora 1	Preforma A	12,705
Máquina inyectora 2	Preforma B	11,675
Máquina inyectora 3	Preforma C	4,018

El tratamiento contable y el diseño de costos para registrar la depreciación de dichas máquinas se describen más adelante, como parte del costo de conversión, (ver páginas 67 / 69).

4.2.5 Preformas de PET como productos en proceso. Por cada cambio de turno se debe elaborar un reporte de producción por máquina, del cual normalmente se genera el reporte de entrega de producto terminado a bodega, sin embargo los reportes de producción de la planta de inyección deben generar el reporte de productos en proceso (semiterminado) por la particularidad de convertirse en materia prima para la planta de soplado. Los datos que deben tomarse en cuenta para la elaboración de estos reportes son los siguientes:

- Fecha del reporte de producción.
 - Número de planta de producción; la planta de inyección se identifica con el número 1.
 - Turno de trabajo N-1 es diurno, N-2 es nocturno.
 - Los grupos de trabajo en inyección están compuestas de la siguiente manera: Grupo "A", Grupo "B".
 - El código de la máquina en que se va a reportar producción.
 - El molde que esta trabajando.
 - La producción se ingresa bajo un plan semanal de producción.
 - Código del producto que se está reportando.
 - Tiempo de horas trabajadas.
 - Total de producción buena y mala.
 - Por último tiempo de paro si no trabajó las 12 horas que tiene el turno.
-
- **Registro contable.** El registro contable por la entrega de la preforma al almacén de materias primas se muestra en el cuadro siguiente, así mismo la existencia en almacén esta valorada solamente con aquellos costos variables que tuvieron una participación directa con la fabricación del producto.

Nombre de cuenta	Cargo	Abono
Inventario de productos en proceso (+) 5111	XXXX.XX	
Materia prima en proceso		XXXX.XX
Mano de obra en proceso		XXXX.XX
Gastos de fabricación en proceso		XXXX.XX
Registro de inventario de productos en proceso de la planta de inyección (ingreso a bodega de preformas A, B y C)	XXXX.XX	XXXX.XX

4.3 ALMACENAMIENTO DE LA PREFORMA

La preforma, producto terminado de la planta de inyección, se almacena en el almacén de materias primas y se controlan con base al reporte de existencias de materias primas. Estos reportes son alimentados con el reporte de producción.

Derivado de las características de la preforma; debe consumirse 180 días después de su producción (vida útil), es utilizada para almacenar alimentos, Etc. la empresa se ve obligada a utilizar el método de almacenaje PEPS (primero que entra a bodega de materias primas es lo primero que se despacha para la planta de producción de botellas PET).

4.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BOTELLAS DE PET

La segunda etapa para fabricar botella es el soplado de la preforma, proceso que se realiza en la planta de producción de soplado. La planta de producción de soplado cuenta con 6 líneas de máquinas y 12 diseños de botellas. Es el centro de producción más importante de la empresa, por la intervención de otros factores que de alguna forma tienen participación considerable en el proceso productivo para obtener el producto final que es la botella plástica PET.

En este proceso, cada máquina tiene diferente capacidad productora y depende mucho del número de moldes que utilizan y factores como: paletizado, etiquetado y flejado de botellas, que también intervienen para determinar la

capacidad de cada máquina. Los moldes que utilizan cada máquina son los siguientes:

Máquina sopladora 8	8 moldes.
Máquina sopladora 12	12 moldes (dos máquinas).
Máquina sopladora SSB20	2 moldes (dos máquinas).
Máquina sopladora SSB40	4 moldes.

El control del consumo de la materia prima, material de empaque, su registro contable y modelo de asignación de costos debe realizarse de la siguiente forma:

4.4.1 Materia prima. La preforma es un inventario de productos en proceso de la planta de inyección y se convierte en materia prima para la planta de soplado. Durante el primer semestre del año 2003 del total de preformas producidas por la planta de inyección, el 80% fue utilizada para producir botellas y el 20% restante se vendió como un producto terminado.

**PLANTA DE INYECCIÓN
ENERO A JUNIO-2003**

Meses	Producción Inyección	Consumo Soplado	Aporte a producción	VENTA	Aporte a Venta
Enero 2,003	592,447.97 Kg	506,822.49 Kg	86%	85,625.48	14%
Febrero 2,003	608,322.20 Kg	423,916.42 Kg	70%	184,405.78	30%
Marzo 2,003	842,719.81 Kg	614,619.79 Kg	73%	228,100.02	27%
Abril 2,003	630,893.64 Kg	556,572.95 Kg	88%	74,320.69	12%
Mayo 2,003	720,011.99 Kg	640,764.14 Kg	89%	79,247.85	11%
Junio 2,003	406,235.20 Kg	309,280.17 Kg	76%	96,955.03	24%
	3,800,630.82 Kg	3,051,975.95 Kg	80%	748,654.86	20%

De la misma manera que la resina, el consumo de preformas se inicia con el despacho del departamento de almacén a la planta de producción, por medio de la salida de almacén. La unidad de empaque de la preforma es caja y para efectos de control de existencias en almacén la

unidad de medida debe ser millar por facilidad de valuación y manejo por parte del personal de bodega y producción.

En la salida de almacén se debe consignar como mínimo la siguiente información:

- Número de plan de producción.
- Código del producto que se consume.
- Número de planta de producción (en este caso es la planta de producción número 2).
- Código completo del producto sujeto de fabricación.

El peso y tamaño de la preforma está correlacionada con el tipo y tamaño de botella y para un mejor enfoque se presenta a continuación un cuadro donde se puede observar el tipo de botellas que se obtiene de las preformas:

Producto en proceso	Peso en kilos	Producto Terminado
Preforma A	23 kilos el millar	Botella 500 ml agua pura (cód. 3139)
Preforma B	27 kilos el millar	Botella 600 ml agua carbonatada (cód.3126)
Preforma C	54 kilos en millar	Botella 2000 ml agua carbonatada (cód. 3118)

- **Registro contable.** De igual forma con la salida de almacén de resina, también las salidas por consumo de preformas originan un registro contable que afecta el costo de producción en proceso y para un mejor control se adiciona el código del producto a producir.

Nombre de cuenta	Cargo	Abono
Costo de producción planta de soplado (+) 3126,3139,3118	XXXX.XX	
Inventario de materias primas en almacén		XXXX.XX
Salidas de almacén por xy cantidad de millares de preformas PET para la fabricación de botellas.	XXXX.XX	XXXX.XX

- **Modelo de costos.** El inventario de preformas en almacén se valúa con el sistema de costeo directo, por lo tanto dicho costo se incrementa si el costo de adquisición de los insumos como materia prima, energía eléctrica se incrementan. Con este modelo de valuación de inventarios los costos no estarían disfrazados con gastos que no tiene participación con la fabricación de la preforma.

4.4.2 Material de empaque. El material de empaque de la planta de producción de soplado lo comprende la lámina de cartón, el stretch film y el fleje plástico. Estos insumos son almacenados en el almacén de materias primas y para efectos de control de existencias, la unidad de medida de la lámina de cartón es millar mientras que el stretch film y el fleje plástico es rollo.

Destinar el material de empaque directamente a cada producto cuando son requeridos por parte de producción es complicado, ya que no se pueden despachar por fracciones, tampoco se conoce con exactitud el diseño de botellas que se fabrica cuando estos son requeridos, por ejemplo con la preforma B se puede producir Cola Roja o Cola Normal, la diferencia lo hace la etiqueta.

Derivado de lo anterior, las salidas de almacén por materiales de empaque se registran como materiales de empaque en planta de soplado

y la asignación de costos se realiza cuando se elaboran los reportes de producción

4.4.3 Material de producción. El material de producción lo comprende la etiqueta y el pegamento para colocarla a la botella. Este material previo a su consumo, que también se realiza con salidas de almacén, se debe de indicar en la formulación u hoja técnica de costos, el producto y orden de producción al cual se destina, para asignar correctamente el costo del mismo al producto.

Con base a investigación actual, a partir del año 2006 la empresa produce el 90% de botellas sin etiquetas ya que los clientes colocan la misma en el momento de envasar su producto, por lo tanto en el caso práctico se considerará el costo estándar sin etiquetas.

4.4.4 Mermas y desperdicios. Por el alto grado de calidad que requieren los clientes de las botellas, cualquier desperfecto que se detecte en las botellas que se produce se considera merma, al mismo tiempo forma parte de la merma las diferencias que se detecten en cada una de las cajas de preformas recibidas del departamento de bodega siempre y cuando estas diferencias no excedan el 1% del total de preformas consumidas.

Derivado de la representatividad que tienen el costo de consumo de materia prima y otros materiales directos de fabricación, 63% con relación al costo total de producción de la empresa, es necesario priorizar el control de los mismos y para el efecto se presenta un modelo de control, que muestra rápidamente cualquier consumo anormal que se pudiera dar durante el mes.

PET PLASTICS, S.A.								
Departamento de Producción								
REPORTE DE CONTROL DE MATERIA PRIMA EN PLANTA CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO-03								
EXPRESADOS EN MILLARES								
Descripción del Producto		Unidad Medida	Salidas de Almacén	Devolución Almacén	Materia Prima Disponible en planta	PRODUCCIÓN Buenas Malas		mermas y otros
5111-3	PREFORMA PET A 23 GR	MILLAR	6,328.054	4.217	6,323.837	6,322.837	0.000	1.000
5112-1	PREFORMA PET B 27 GR	MILLAR	7,370.429	267.370	7,103.059	7,102.989	0.000	0.070
5114-1	PREFORMA PET C 54 GR	MILLAR	1,045.768	517.522	528.246	528.246	-0.000	0.000
TOTALES			14,744.251	789.110	13,955.141	13,954.072	-0.000	1.070

4.5 SOPLADO DE BOTELLAS

En este proceso se obtiene la botella (producto en proceso) lo que le faltaría para trasladarlo a la bodega de producto terminado es el embalaje y empaque, es decir colocarlos sobre una tarima de madera y luego envolverlo con stretch film.

Para soplar un millar de botellas de las presentaciones sujetos de análisis, la planta de soplado requiere del siguiente tiempo:

Tiempos	Bot.500 ml	Bot. 600 ml	Bot. 2000 ml
Soplado	3.30 minutos	12 minutos	25.7 minutos
Transporte a paletizado	1 minuto	2 minutos	4 minutos
Flejado	3 minutos	3 minutos	3 minutos
TOTAL	7.30 minutos	17 minutos	32.7 minutos

Se tomaron en cuenta para el cálculo de los tiempos anteriores, las máquinas número ocho o máquinas de 8 cavidades.

- **Equipo transportador de botellas.** Este equipo se utiliza para automatizar el traslado de la botella hacia los equipos de paletizado, utilizando una forma de cadenas que a través de aire (máquinas de servicios de planta) se transporta hacia las paletizadoras. La capacidad de cada equipo transportador depende

mucho de la máquina sopladora, presión de aire y del tamaño del producto que se está fabricando.

- **Etiquetado de botellas.** Cada línea de máquina cuenta con equipo para etiquetar la botella, y se adapta en cualquier momento al equipo transportador de botellas.
- **Paletizado de botellas.** Una máquina llamada paletizadora es la que se encarga de capturar las botellas de las máquinas transportadoras, las entarima y las sujeta con fleje plástico y envuelve con stretch film. La máquina sopladora tiene un software que tiene relación directa con los movimientos del equipo paletizador para ordenar las botellas en forma de palets o tarimas. Por medio del software se indica el tipo de botellas que se produce y la unidad de empaque de cada palets o tarima.

A la paletizadora también se le llama ROBOT por el tipo de movimiento que hace; se le colocan a su costado láminas de cartón de 56 x 40 Cms. colocándolos como separadores entre cada nivel de botellas.

Las botellas son embaladas en tarimas de madera y de esa forma se trasladan a la bodega de producto terminado, sin embargo para efectos de control de existencias y valuación de inventario, son expresadas en millares.

Producto	Botellas en cada tarima
Botellas de 500 ml	4.180 millares
Botellas de 600 ml	3.240 millares
Botellas de 2000 ml	1.092 millares

4.6 ALMACENAMIENTO DE LA BOTELLA PET

Las botellas se almacenan en la bodega en tarimas y por clientes, se mantiene la política de manejar inventarios con el método PEPS, es decir lo primero que se recibe de producción será lo primero que se despache al cliente.

Un operario de la planta de producción es el encargado de colocar un marbete de color fluorescente a cada tarima de botellas que se traslada a bodega de producto terminado, en el cuál se indica las características de la botella; fecha de producción, tipo de materia prima utilizada, línea de máquina en que fue producida y con base a la fecha de producción el encargado de bodega de producto terminado elabora su control de almacenamiento y despacho del producto para cumplir con el PEPS.

4.7 CENTRO DE SERVICIO PARA PLANTAS PRODUCTIVAS

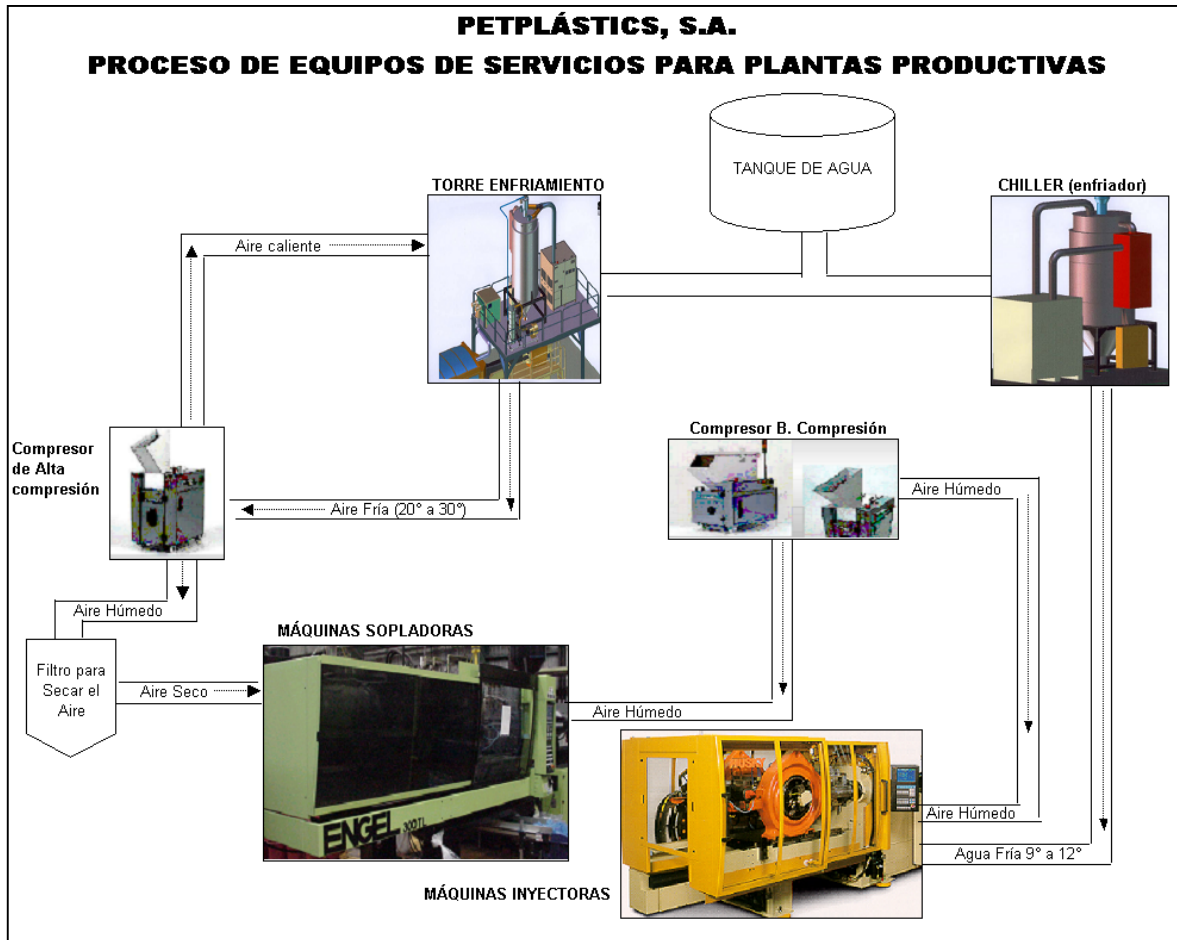
La función principal de este centro es proporcionarle a las dos plantas productivas servicios de aire, agua y otros como el movimiento de la materia prima y producto terminado en la planta de producción.

El aire es suministrado por máquinas de baja presión, las que se encargan de distribuir aire a las dos plantas productivas, haciendo posible los movimientos neumáticos de sopladoras, transportadores, etiquetadoras, paletizadoras, inyectoras, equipos pío van, flejadoras, emboladoras, compresoras y sus equipos periféricos. Así mismo se cuenta con máquinas de aire de alta presión que suministran el aire específicamente para las sopladoras, (el mismo sirve para formar la botella dentro de cada molde).

Se cuenta con dos equipos de enfriamiento o Chiller, que sirven para enfriar los moldes de inyección de preforma, dos inyectoras por cada chiller y un chiller que enfría el agua para los moldes de cada una de las máquinas sopladoras.

Se cuenta con 3 torres de enfriamiento, una de ellas enfría el agua de los

tanques de aceite de cada una de las máquinas inyectoras y tres máquinas compresoras de alta presión, mientras que las otras dos torres enfrían el agua de los interconectores de los otros dos compresores de alta presión.



Fuente: Petplásticos, S.A. Manual de procesos #. 03

- **Registro contable y modelo de costos.** Los gastos que el centro de servicio de planta origina se deben registrar al resultado del período y no al costo del inventario, por ser gastos indirectos de fabricación fijos. Los gastos más importantes de este centro son: repuestos, depreciaciones, consumo de energía eléctrica y gastos de mano de obra por supervisión del equipo.

4.8 COSTOS DE CONVERSIÓN PARA OBTENER LA BOTELLA DE PET COMO PRODUCTO FINAL

En cada cambio de turno y por línea de máquinas se debe elaborar un reporte de producción, el cual es base para determinar el monto de costo de conversión que genera la producción; depreciaciones de equipos, mano de obra, energía eléctrica, inclusive los costos de mantenimiento de máquinas.

4.8.1 Depreciación de maquinaria y equipo. Petplásticos, S.A. actualmente registra sus depreciaciones en el sistema contable AS/400 bajo el método de línea recta. De acuerdo a los artículos 17 y 19 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Decreto 26-92 y sus reformas, el método de línea recta consiste en aplicar sobre el valor de adquisición del bien a depreciar el porcentaje fijo y constante para determinar el costo unitario. Se debe tomar de base la política de la empresa de considerar únicamente la parte variable y una vida útil de 10 años y no 5 como la Ley del Impuesto Sobre la Renta lo indica. Para un mejor entendimiento se presenta el cuadro siguiente:

PETPLÁSTICS, S.A.				
DEPRECIACIONES DE MAQUINARIA CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO-03				
Código	Descripción del Activo	Depreciación Mensual	Depreciación Utilizada	Depreciación No Utilizada
1	INYECTORA # 1	Q 93,077.93	Q 46,538.97	Q 46,538.97
2	INYECTORA # 2	Q 93,077.93	Q 46,538.97	Q 46,538.97
	TOTAL PLANTA DE INYECCIÓN	Q 186,155.86	Q 93,077.93	Q 93,077.93
2	SOPLADORA 8	Q 171,172.66	Q 85,586.33	Q 28,301.40
3	SOPLADORA 8	Q 171,172.66	Q 85,586.33	Q 26,031.41
4	SOPLADORA 8	Q 171,172.66	Q 85,586.33	Q 127,212.15
	TOTAL PLANTA DE SOPLADO	Q 513,517.98	Q 256,758.99	Q 181,544.96
8	UNIDAD DE COMPRESOR #. 01	Q 32,401.87	Q -	Q 32,401.87
14	TORRE DE ENFRIAMIENTO #. 01	Q 7,414.94	Q -	Q 7,414.94
16	MONTACARGAS	Q 5,174.50	Q -	Q 5,174.50
	TOTAL SERVICIO PARA PLANTAS PRODUCTIVAS	Q 44,991.31	Q -	Q 44,991.31
	GRAN TOTAL	Q 744,665.15	Q 349,836.92	Q 319,614.20

Para obtener el valor de la depreciación utilizada de la no utilizada y la forma de asignación al costo unitario se considera como ejemplo la depreciación de la máquina inyectora # 1, la cual se presenta en el siguiente cuadro:

EMPRESA , PETPLÁSTICS, S.A.
 PLANTA : INYECCIÓN
 DEPRECIACIÓN DIRECTA DEL MES DE JULIO-03
 MÁQUINA INYECTORA # 1

			Depreciación Mensual	Horas de Fabricación	Asignación Por Hora
			Q 46,538.97	600	Q 77.56
O.P.	Código	Nombre del Producto	Horas Utilizadas		Depreciación Total
100	5111	Preforma A	200.00	Q 77.56	Q 15,512.99
101	5112	Prefroma B	200.00	Q 77.56	Q 15,512.99
102	5114	Preforma C	200.00	Q 77.56	Q 15,512.99
			<u>600.00</u>		<u>Q 46,538.97</u>

Nota: las 600 horas es el resultado de 25 días por 24 horas

El cuadro anterior se explica de la forma siguiente:

- La depreciación mensual se divide dentro de las horas de fabricación mensual, para determinar el costo hora de depreciación
 - Al obtener el tiempo efectivo de trabajo de cada uno de los productos fabricados en cada máquina, se multiplica por el costo hora de depreciación para determinar la depreciación total de los productos.
- **Registro Contable** El valor de la depreciación utilizada se registra al costo del inventario, y la no utilizada al gasto del período con excepción de la depreciación de las máquinas del centro de servicio de planta, que en su totalidad se registra al gasto del período. El registro inicial de la depreciación en el sistema contable AS/400 es de la forma siguiente:

Nombre de cuenta	Cargo	Abono
Depreciación gasto de maquinaria y equipo (plantas de inyección, soplado y servicio de planta productivas)	Q. 744,665.15	
Depreciación Acumulada maquinaria y equipo		Q. 744,665.15
Registro, total de depreciaciones del mes de julio –03	Q. 744,665.15	Q. 744,665.15

Dependiendo del tiempo de utilización de máquinas y los productos que fueron fabricados, al cierre del mes se realiza la siguiente reclasificación, Ejemplo el registro contable de la depreciación de la máquina inyectora número uno.

Nombre de cuenta	Cargo	Abono
Depreciación preforma A (máquina # 1)	Q. 15,512.99	
Depreciación preforma B (máquina # 1)	Q. 15,512.99	
Depreciación preforma C (máquina # 1)	Q. 15,512.99	
Depreciación Gasto de maquinaria y equipo (plantas de inyección, soplado)		Q. 46,538.97
Registro de depreciación aprovechada la cual se asigna al costo de cada producto producido en máquina # 1	Q. 46,538.97	Q. 46,538.97

La misma metodología se utiliza para reclasificar la depreciación de las otras máquinas. La depreciación utilizada y aprovechada de una máquina se distribuye dentro de los productos fabricados por esa máquina.

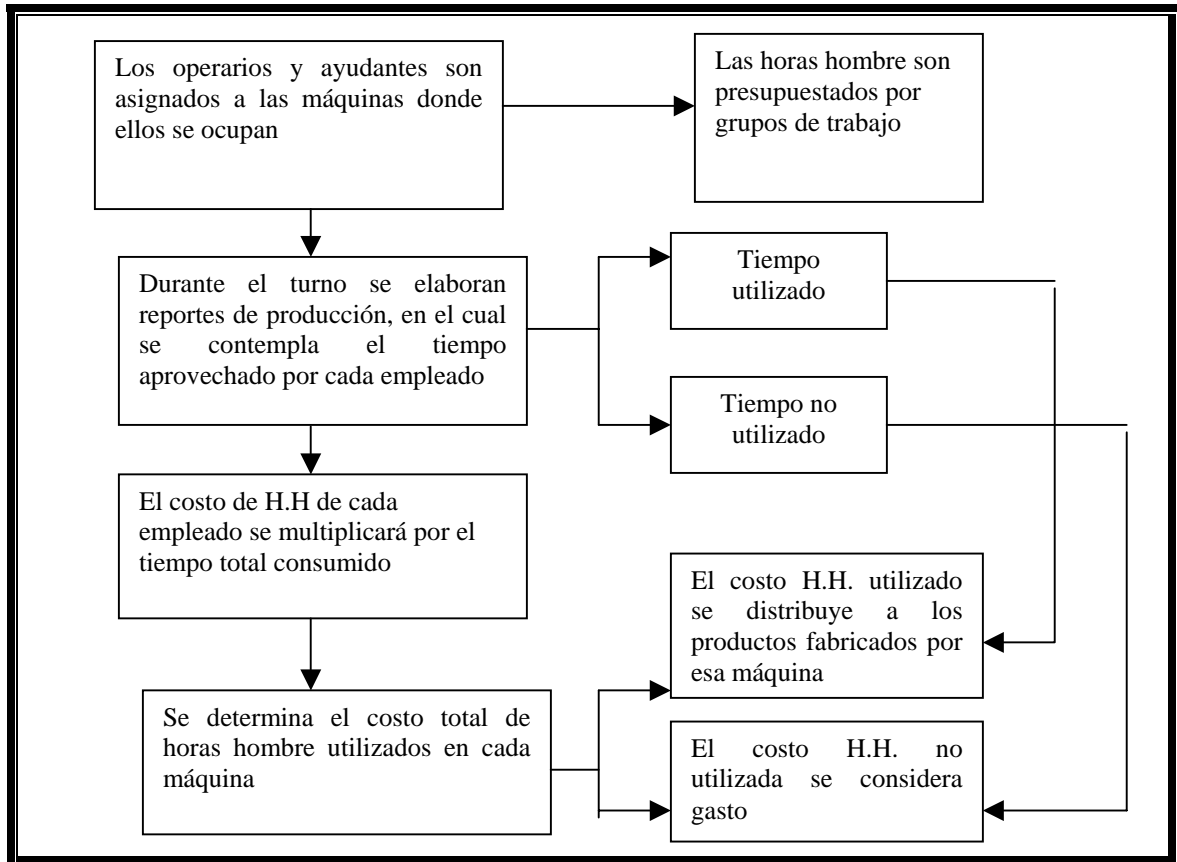
- **Modelo de costos.** El modelo de costos se enmarca dentro del sistema de costeo directo, por considerarse únicamente la parte variable directa.

4.8.2 Mano de obra. Las horas hombre se calculan a cada principio de mes, el supervisor de producción con base al calendario debe pronosticar el tiempo de cada empleado durante un mes, para determinar y asignar al costo unitario, el costo hora hombre de cada uno de ellos. Por facilidad los empleados deben manejarse por grupos de trabajo tal como lo ilustra el siguiente ejemplo:

EMPRESA: PETPLÁSTICS, S.A.					
Tabla para determinar costo de H.H.					
GRUPO # 1					Horas Hombre
Ilo. Empleado	Nombre empleado	Puesto	Mano de Obra	Costo H.H.	1500
1	Juan José Lagos	Operador	Q 1,523.75		
2	Pedro Daniel Pop	Operador	Q 1,523.75		
3	José Calel	Operador	Q 1,523.75		
4	Héctor Pérez	Operador	Q 1,523.75		
5	Obdulio Jeronimo Caal	Supervisor	Q 2,500.00		
	suma		Q 8,595.00	Q 5.73	
GRUPO # 2					Horas Hombre
Ilo. Empleado	Nombre empleado	Puesto	Mano de Obra	Costo H.H.	1500
1	Elfido Enrique Guzmán	Operador	Q 1,523.75		
2	Salvador Pérez	Operador	Q 1,523.75		
3	Carlos Ramirez	Operador	Q 1,523.75		
4	Oscar Oviedo	Operador	Q 1,523.75		
5	Ramiro Enriquez	Supervisor	Q 2,500.00		
	suma		Q 8,595.00	Q 5.73	





Las horas hombre se obtienen multiplicando 25 días de trabajo por 5 obreros por 12 horas de cada turno

La asignación de horas hombre a cada producto se hace de la forma siguiente:



A cada planta de producción están asignados dos supervisores de producción, uno por cada grupo de trabajadores (turnos), ellos por su función de supervisar varias máquinas no pueden tener participación directa con un producto en específico, sin embargo se considera como un costo variable y forman parte del costo de conversión de la materia prima. La asignación y distribución del salario de ellos se debe realizar con base a las horas hombres presupuestadas de cada trabajador, operario y ayudante de máquina.

Se presenta un diseño, que considera los grupos de empleados mencionados anteriormente, dividiendo el salario de cada supervisor dentro del total de horas que trabajarán los operarios, para obtener el costo de hora hombre de cada supervisor.

				C.H.H.
			Q 5,000.00 dividido 3000 Horas hombre	Q 1.66700
Grupo No. 1				
		750 * 2 =	1500 * Q. 1.667	Q 2,500.00
Grupo No. 2				
		750 * 2 =	1500 * Q. 1.667	Q 2,500.00
			<u>3000</u>	<u>Q 5,000.00</u>

Modelo de asignación de costos. Los operarios son asignados a cada máquina y el costo de hora hombre de cada uno de ellos (+) el del supervisor de turno (grupo) de acuerdo a los cuadros presentados. se multiplica por las horas reales que se anotan en el reporte de producción y este es el que se asigna a cada producto que se fabrica.

Empresa: Petplásticos, S.A.		
Departamento de Contabilidad		
Póliza de Diario General		Poliza #. 999
fecha 31 de julio de 2,003		
Cuentas afectadas	Debe	Haber
Jornales ordinarios y extraordinarios de planta inyección	Q 12,192.00	
Prestaciones laborales	Q 4,998.00	
Jornales ordinarios y extraordinarios de planta soplado	Q 14,468.00	
Prestaciones laborales	Q 5,932.00	
Prestaciones por pagar		Q 10,930.00
Sueldos y jornales por pagar		Q 25,472.00
Cuotas IGSS		Q 1,188.00
SUMAS IGUALES	Q 37,590.00	Q 37,590.00
Registro de sueldos y jornales pagados durante el mes de julio-03		

Dependiendo del tiempo de utilización de máquinas y los productos que fueron fabricados, al cierre del mes se realiza la reclasificación de mano de obra directa y variable, de igual forma como la depreciación variable.

4.8.3 Energía eléctrica. Este rubro tiene una participación considerable en el costo de producción, representa 6% del total del costo de producción

La empresa tiene una planta medidora de consumo de energía eléctrica, la limitante es que determina el consumo global, es decir el consumo total de la empresa y la ventaja es que se puede obtener el consumo en KWS en cualquier momento y no depender de la empresa vendedora de energía eléctrica.

Se presenta un diseño, el cual muestra una alternativa de cálculo y asignación de este costo al producto. Todo con base a la cadencia de cada máquina.

PETPLÁSTICS, S.A.								
DISEÑO PARA DISTRIBUIR COSTO DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA								
Consumo de energía eléctrica por preformas								
PRODUCTO	CADENCIA P/H.	KWH AIRE	KWH compresores Agua fría	KWH Torre Enfr. Agua	KWH máquinas Inyectoras	KWH Totales requeridos	KWH/ P/UNIDAD TOTALES	
Preforma A	12705	32.3556329	82.8945373	7.961056	70.6	193.8	0.01525472	
Preforma B	11675	32.3556329	82.8945372	7.961056	80.6	203.8	0.01745706	
Preforma C	4018	16.3556329	41.8945372	5.961056	50.6	114.8	0.02857422	
Consumo de energía eléctrica por botellas								
BOTELLA DE	CADENCIA P/H.	KWH AIRE BAJA	KWH AIRE ALTA	KWH Torre Enfr. Agua	KWH máquinas Sopladoras	KWH Transportadoras paletizadora y etiquet	KWH Totales requeridos	KWH/ P/UNIDAD TOTALES
500	2200	4.67303797	10.5249113	1.29190740	27.2	11.49	55.2	0.025081753
600	11200	42.0163834	137.344087	42.16546132	96.8	31.81	350.1	0.031262137
2000	10000	42.0163834	230.442	42.16546132	96.8	41.81	453.2	0.045323384

La cadencia significa el ciclo de preformas inyectadas cada tiempo, por ejemplo: Inyectar 48 preformas cada 12 segundos, este ciclo se repite

todo el tiempo cuando la máquina trabaja, de ahí, está inyectando a una cadencia de 48 preformas cada 12 segundos.

Los factores de consumo de la tabla anterior se multiplican por la cantidad de productos que se producen diariamente, para determinar en forma global el consumo de KWH con base a las unidades producidas totales, según los reportes de producción.

La contabilidad de costos podría realizar una comparación del consumo de KWH determinados, según tabla anterior, con el consumo del equipo de medición de energía eléctrica de la empresa.

La empresa proveedora del consumo de energía eléctrica, desglosa en su factura los KWH consumidos del importe fijo que se paga por contratar con ellos la demanda de consumo, llamado también DEMANDA FACTURADA lo cual es penalizado si ambas empresas incumplieren con los reglamentos establecidos. El costo de la demanda es la que se registra como gasto del período por considerarse gasto fijo.

En el capítulo V se presentará un caso práctico de costos; con base al sistema de costeo actual y costeo directo considerando lo descrito en este capítulo.

CAPÍTULO V


DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO PARA DETERMINAR LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL EN UNA FÁBRICA DE BOTELLAS PLÁSTICAS PET

(APLICACIÓN)

El presente capítulo describe la metodología que la empresa objeto de estudio utiliza para determinar sus costos, al mismo tiempo la obtención del costo con base a las técnicas del sistema de costeo directo expuesto en el capítulo IV. Por último presenta las ventajas de utilizar el sistema de costeo directo para lograr el objetivo principal que es la obtención de la ganancia marginal por producto.

La investigación se realizó con base a la información del año 2003 y para efecto del caso práctico solo incluye información del mes de julio-03.

5.1 DATOS GENERALES

La empresa cuenta con dos centros productivos; el primer centro se refiere a la planta de inyección  el segundo centro a la planta de soplado, cada centro trabaja individualmente 300 días al año y dos turnos de 12 horas cada uno.

CENTRO DE INYECCIÓN DE PREFORMAS

En este centro se inyecta la resina PET para obtener la preforma que servirá como materia prima para la planta de soplado. Para obtener la preforma se necesita de lo siguiente:

Materias primas: Para producir un millar de preforma de cada presentación se necesita de lo siguiente:

Preforma	A	23 kilos de resina PET
Preforma	B	27 kilos de resina PET
Preforma	C	54 kilos de resina PET

El costo del kilo de la resina PET es de Q. 8.90.

Materiales de empaque: Para empacar la preforma se necesita de lo siguiente:

- Una caja de cartón con un costo unitario de Q. 78.12
- Una bolsa plástica de 88x97” transparente cuyo costo unitario es de Q. 4.17
- La capacidad de almacenamiento de cada caja y bolsa es la siguiente:

Preforma	A	12.705 millares
Preforma	B	11.675 millares
Preforma	C	4.018 millares

Mano de obra: Laboran 5 obreros en cada turno de 12 horas cada uno, que ganan en conjunto y en total al año Q. 204,000.00 incluyendo prestaciones laborales.

Gastos indirectos de fabricación:

Depreciación: La planta productiva cuenta con 2 máquinas inyectoras y con base a un estudio realizado cada máquina tienen una vida útil de 10 años y no 5 como la contabilidad lo registra, considerando ese estudio, la depreciación hora fábrica de las dos máquinas es de Q. 155.12.

Energía Eléctrica: El costo del KWH de energía eléctrica es de Q. 0.93 y se consumen 261.65 kwh por hora fábrica.

Otros gastos indirectos de fabricación fijos: Existe un presupuesto anual por Q. 900,000.00 por concepto de otros gastos indirectos de fabricación fijos.

Capacidad de producción: Cada máquina produce por hora fábrica una caja de preforma de las presentaciones mencionadas

CENTRO DE SOPLADO DE BOTELLAS

En este centro se procesa la preforma y se obtiene la botella. La preforma se adquiere por medio de compras directas con los proveedores o de la planta de

producción de inyección de preformas. Durante el mes de julio se utilizó la preforma producida de la planta de inyección.

Materias primas: Para producir un millar de botellas se necesita un millar de preformas, de la forma siguiente:

- Para la botellas 500 ml 1 millar de preforma A
- Para la botellas 600 ml 1 millar de preforma B
- Para la botellas 2000 ml 1 millar de preforma C

Materiales de empaque: La botella se traslada a la bodega de producto terminado embaladas en tarimas de madera. Cada tarima contiene las siguientes cantidades:

- Botella de 500 ml 4.180 millares por tarima
- Botella de 600 ml 3.240 millares por tarima
- Botella de 2000 ml 1.092 millares por tarima

Para formar la botella en tarimas se necesita de los siguientes insumos:

- 7 láminas de cartón microcorrugado de 56x44" los cuales tienen un costo unitario de Q. 6.10.
- Por cada 22 tarimas de botellas se consume 1 rollo de stretch film y cada rollo tiene un costo de Q. 20.00.
- Se utiliza por cada 51 tarimas de botellas un rollo de fleje plástico automático de ½" y cada rollo tiene un costo de Q. 160.38.
- Se utiliza una tarima de madera de 44x56" con un costo unitario de Q. 11.64.
- Se necesitan por cada tarima de botellas dos marcos de madera de 44x56" con un costo de Q. 10.82 por cada marco.

Mano de obra: En este centro de producción trabajan 12 empleados en dos jornadas de 12 horas cada una, 6 empleados en cada jornada y el sueldo anual incluyendo prestaciones asciende a Q. 244,800.00.

Gastos indirectos de fabricación:

Depreciación: La planta cuenta con 3 máquinas sopladoras, también se les estima una vida útil de 10 años y con base a ello la depreciación hora fábrica de las tres máquinas es de Q. 427.92.

Energía eléctrica: En este centro productivo se consumen 409.06 kwh por hora fábrica .

Otros gastos indirectos de fabricación fijos: También en este centro existe un presupuesto anual por Q. 900,000.00 por concepto de otros gastos indirectos de fabricación fijos.

Capacidad de producción: La planta productiva tiene la siguiente capacidad de producción:

Botella 500 ml	8.219 millares por hora
Botella 600 ml	3.529 millares por hora
Botella 2000 ml	1.835 millares por hora

OPERACIONES REALES DEL MES DE JULIO 2003

Se trabajaron 25 días en la forma prevista y la información recabada es la siguiente:

A: INFORME DE PRODUCCIÓN Y VENTAS:

CENTRO DE INYECCIÓN DE PREFORMAS

➤ La producción terminada del presente mes fue la siguiente:

Presentación	Millares producidos
Preforma A (botella 500 ml)	6,322.837
Preforma B (botella 600 ml)	2,602.989
Preforma C (botella 2000 ml)	528.246

- Se consumieron 244,233.000 kilos de resina PET.
- Se consumieron 853 cajas de cartón para preformas y en la misma cantidad fueron las bolsas plásticas de 88x97.
- Se consumieron 156,560.58 kilowatios de energía eléctrica con un costo de Q. 0.93 cada kwh.
- Durante el mes se pagaron Q. 17,190.00 por concepto de mano de obra, incluyendo prestaciones laborales.
- La depreciación del mes asciende a Q. 92,817.42.
- Otros gastos indirectos de fabricación fijos ascendieron a Q. 75,000.00.

CENTRO DE SOPLADO DE BOTELLAS

- La producción terminada del presente mes fue la siguiente:

Presentación	Millares producidos
Botella 500 ml	6,322.000
Botella 600 ml	2,603.000
Botella 2000 ml	528.000

- Durante el mes se pagaron Q. 20,400.00 por concepto de mano de obra, incluyendo prestaciones laborales.
- En materiales de empaque se consumieron; 66,180 láminas de cartón, 127.5 rollos de stretch film, 55 rollos de fleje, 2800 tarimas de madera y 5,600 marcos de madera.
- Se consumieron 263,040 kilowatios de energía eléctrica con un costo de Q. 0.93 cada kwh.
- La depreciación mensual fue de Q. 255,905.60.
- Otros gastos indirectos de fabricación fijos ascendieron a Q. 75,000.00.

B: INFORME DE GASTOS DE OPERACIÓN:

Los gastos de operación del mes ascendieron a:

- a. Gastos de distribución y ventas Q 60,000.00
- b. Gastos de administración Q. 75,000.00

C: INFORME DE VENTAS:

Las ventas obtenidas durante el mes fueron las siguientes:

Presentación	Millares	Precio Unitario	Total Ventas
Botella 500 ml	5,008.000	Q. 575.46	Q. 2,881,903.68
Botella 600 ml	2,602.989	Q. 586.69	Q. 1,527,147.62
Botella 2000 ml	528.246	Q. 1,024.20	Q. 541,029.55

5.2 DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO CON BASE AL SISTEMA DE COSTO ACTUAL

- **Materias primas y materiales.** El consumo de materia prima y materiales se realiza a través de salidas de almacén, en el momento de elaborar dicho documento no se asigna directamente el consumo al costo del producto que se fabrica, se registra al costo de producción y al final del mes se realiza un prorrateo y distribución en función del peso de cada uno los productos producidos.
- **Gastos indirectos de fabricación.** Se prorratea el total de gastos indirectos de fabricación entre el total de kilos consumidos durante el mes, obteniendo un factor de costos por kilo el cual se asigna a cada uno de los productos producidos.

$$\frac{\text{TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN}}{\text{TOTAL DE KILOS CONSUMIDOS}} = \text{COSTO POR KILO}$$

Se puede apreciar la forma de cálculo y distribución de costos de la empresa objeto de estudio. El total de kilos consumidos y los valores o montos consolidados de dichos kilos son la base principal y por medio de factores de conversión (valor del gasto / kilos totales consumidos) se realiza el cálculo sin importar la distinción de los gastos fijos y variables.

Considerando la información real del mes de julio-03, se presenta en la página 83, la cédula de prorrateo de costos que elabora el departamento de contabilidad, para obtener el costo unitario de producción de los diferentes productos objetos de análisis, en los cuales se muestra que todos los gastos de fabricación se capitalizan al costo del inventario.

Y para un mejor análisis y comparación de costos, se presenta en la página 84 la hoja técnica de costo de producción de un millar de productos de las presentaciones objetos de análisis, considerando como base el sistema actual de costos.

PETPLÁSTICS, S.A.									
Cédula de prorrateo de costo de producción para obtener el costo unitario de un millar de PREFORMAS de cada presentación									
ELEMENTO	Gastos Reales del mes	KILOS CONSUMIDOS POR CADA PRESENTACIÓN				Costo Unitario	COSTO TOTAL		
		Preforma A	Preforma B	Preforma C	TOTAL		Preforma A	Preforma B	Preforma C
MATERIA PRIMA Y MATERIALES									
Resina PET	Q 2,173,673.70	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 8.900	Q 1,294,294.07	Q 625,502.77	Q 253,876.86
Gaylor (Caja de cartón)	Q 66,636.36	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.273	Q 39,678.01	Q 19,175.48	Q 7,782.87
Bolsa plástica 88*97 transparente	Q 3,557.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.015	Q 2,117.98	Q 1,023.57	Q 415.44
Depreciación	Q 186,155.86	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.762	Q 110,844.80	Q 53,568.76	Q 21,742.30
Planilla de sueldos	Q 17,190.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.070	Q 10,235.63	Q 4,946.65	Q 2,007.73
Energía eléctrica	Q 146,500.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.600	Q 87,232.08	Q 42,157.27	Q 17,110.65
Otros gastos indirectos de fabricación	Q 75,000.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.307	Q 44,658.06	Q 21,582.22	Q 8,759.72
TOTAL COSTOS ACUMULADOS							Q 1,589,060.64	Q 767,956.72	Q 311,695.57
TOTAL MILLARES PRODUCIDOS DURANTE EL MES							6,322.837	2,602.989	528.246
COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN MILLAR DE PREFORMAS DE CADA PRESENTACIÓN							Q 251.3208	Q 295.0288	Q 590.0576

PETPLÁSTICS, S.A.									
Cédula de prorrateo de costo de producción para obtener el costo unitario de un millar de BOTELLAS de cada presentación									
ELEMENTO	Gastos Reales del mes	KILOS CONSUMIDOS POR CADA PRESENTACIÓN				Costo Unitario	COSTO TOTAL		
		500 ml	600 ml	2000 ml	TOTAL		500 ml	600 ml	2000 ml
MATERIA PRIMA Y MATERIALES									
Preformas	Q 2,668,712.74	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 10.927	1,589,060.63	767,956.67	311,695.55
Lámina de Cartón	Q 403,698.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 1.653	240,378.27	116,169.33	47,150.40
Stretch Film	Q 2,550.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.010	1,518.37	733.80	297.83
Fleje plástico automatico de 1/2"	Q 8,820.90	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.036	5,252.32	2,538.33	1,030.25
Tarima de madera	Q 32,592.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.133	19,406.61	9,378.77	3,806.62
Marcos de madera	Q 60,592.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.248	36,078.95	17,436.13	7,076.92
Depreciación	Q 513,517.98	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 2.103	305,769.57	147,771.45	59,976.96
Planilla de sueldos	Q 20,400.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.084	12,146.99	5,870.36	2,382.64
Energía eléctrica	Q 246,000.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 1.007	146,478.44	70,789.69	28,731.87
Otros gastos indirectos de fabricación	Q 75,000.00	145,425.251	70,280.703	28,525.284	244,231.238	Q 0.307	44,658.06	21,582.22	8,759.72
TOTAL COSTOS ACUMULADOS							Q 2,400,748.13	Q 1,160,226.75	Q 470,908.74
TOTAL MILLARES PRODUCIDOS DURANTE EL MES							6,322.837	2,602.989	528.246
COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN MILLAR DE BOTELLAS DE CADA PRESENTACIÓN							Q 379.695	Q 445.729	Q 891.457

PETPLÁSTICS, S.A.								
Hoja técnica de costo de producción de un millar de preformas de cada presentación								
ELEMENTO	Unidad medida	CANTIDAD			Costo Unitario	COSTO TOTAL UNITARIO		
		Preforma A	Preforma B	Preforma C		Preforma A	Preforma B	Preforma C
MATERIA PRIMA Y MATERIALES								
Resina PET	Kilo	23	27	54	8.900	Q 204.70	Q 240.30	Q 480.60
Gaylor (Caja de cartón)	Kilo	23	27	54	0.273	Q 6.28	Q 7.37	Q 14.74
Bolsa plástica 88*97 transparente	Kilo	23	27	54	0.015	Q 0.35	Q 0.41	Q 0.81
TOTAL M.PRIMA Y MATERIALES						Q 211.32	Q 248.08	Q 496.15
COSTOS DE CONVERSION								
Depreciación	Kilo	23	27	54	0.762	Q 17.53	Q 20.57	Q 41.15
Mano de obra	Kilo	23	27	54	0.070	Q 1.61	Q 1.89	Q 3.78
Energía eléctrica	Kilo	23	27	54	0.600	Q 13.80	Q 16.20	Q 32.40
Otros gastos indirectos de fabricación	Kilo	23	27	54	0.307	Q 7.06	Q 8.29	Q 16.58
SUB TOTAL						Q 40.00	Q 46.95	Q 93.91
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UN MILLAR DE PREFORMAS DE CADA PRESENTACIÓN						Q 251.321	Q 295.029	Q 590.058

PETPLÁSTICS, S.A.								
Hoja técnica de costo de producción de un millar de botellas de cada presentación								
ELEMENTO	Unidad medida	CANTIDAD			Costo Unitario	COSTO TOTAL		
		500 ml	600 ml	2000 ml		500 ml	600 ml	2000 ml
MATERIA PRIMA Y MATERIALES								
Preforma A	MILLAR	1			251.280	Q 251.32		
Preforma B	MILLAR		1		294.980		Q 295.03	
Preforma C	MILLAR			1	589.950			Q 590.06
Lámina de Cartón	Unidad	23	27	54	1.653	Q 38.02	Q 44.63	Q 89.26
Strech Film	rollo	23	27	54	0.010	Q 0.23	Q 0.27	Q 0.54
Fleje plástico automatico de 1/2"	rollo	23	27	54	0.036	Q 0.83	Q 0.97	Q 1.94
Tarima de madera	unidad	23	27	54	0.133	Q 3.06	Q 3.59	Q 7.18
Marcos de madera	unidad	23	27	54	0.248	Q 5.70	Q 6.70	Q 13.39
TOTAL M.PRIMA Y MATERIALES						Q 299.16	Q 351.19	Q 702.38
COSTOS DE CONVERSION								
Depreciación	H.H.	23	27	54	2.103	Q 48.38	Q 56.79	Q 113.59
Planilla de sueldos	H.H.	23	27	54	0.084	Q 1.93	Q 2.27	Q 4.54
Energía eléctrica	KWH	23	27	54	1.007	Q 23.16	Q 27.19	Q 54.38
Otros gastos indirectos de fabricación	Kilo	23	27	54	0.307	Q 7.06	Q 8.29	Q 16.58
SUB TOTAL						Q 80.53	Q 94.54	Q 189.08
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UN MILLAR DE BOTELLAS DE CADA PRESENTACIÓN						Q 379.695	Q 445.729	Q 891.457

5.3 DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO CON EL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

- **Materias primas, materiales de producción y empaque.** Considerando el modelo del sistema de costeo directo propuesto en el capítulo IV, el consumo de materias primas, se pueden controlar con base al cuadro siguiente; de igual manera se puede hacer con el consumo de materiales de producción y empaque:

PET PLÁSTICS, S.A.								
Departamento de Producción								
REPORTE DE CONTROL DE MATERIA PRIMA EN PLANTA CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO-03								
EXPRESADOS EN MILLARES								
	Descripción del Producto	Unidad Medida	Salidas de Almacén	Devolución Almacén	Materia Prima Disponible en planta	PRODUCCIÓN		mermas y otros
						Buenas	Malas	
5111-3	PREFORMA PET A 23 GR	MILLAR	6,327.054	4.217	6,322.837	6,322.837	-0.000	0.000
5112-1	PREFORMA PET B 27 GR	MILLAR	2,870.359	267.370	2,602.989	2,602.989	-0.000	0.000
5114-1	PREFORMA PET C 54 GR	MILLAR	1,045.768	517.522	528.246	528.246	0.000	0.000
TOTALES			10,243.181	789.110	9,454.071	9,454.072	0.000	0.000
3118-1	Botella 500 ML 23 GR	MILLAR	6,322.837	0.000	6,322.837	6,322.837	0.000	0.000
3126-1	Botella 600 ML 27 GR	MILLAR	2,602.989	0.000	2,602.989	2,602.989	0.000	0.000
3139-3	Botella 2000 ML 54 GR	MILLAR	528.246	0.000	528.246	528.246	0.000	0.000
TOTALES			9,454.072	0.000	9,454.072	9,454.072	0.000	0.000

La preforma se registra contablemente como un inventario de productos en proceso, cuando ésta se fabrica en la planta de inyección de la empresa, sin embargo cuando la preforma es adquirida o comprada se registra como materia prima. Esta modalidad se realiza para no duplicar registros contables de materias primas.

- **GASTOS DE FABRICACIÓN VARIABLES:** Se consideran únicamente aquellos gastos que tienen relación directa con la producción del producto y que el personal de la empresa los puede cuantificar, tales como:
 - Energía eléctrica
 - Depreciación directa (se considera la vida útil de los equipos)
 - Mano de obra directa

Existen otros gastos de fabricación que no tienen relación directa con la producción y por la dificultad de cuantificar un porcentaje de consumo mensual, se consideran como gastos del período. Ejemplo el sueldo del jefe de producción.

Energía eléctrica. En el capítulo IV, página número 75 se describe la forma de obtener los KWH por millar de cada producto, los cuales debe realizarse multiplicando los millares producidos por los KWH necesarios para dicha producción.

Mano de obra directa. Se asigna al producto únicamente la mano de obra de las personas que tienen participación directa en el proceso productivo, en este caso, el salario del operador y su ayudante.

Con base al diseño del sistema de costeo directo que se propone en el capítulo IV de este informe y de acuerdo a los cuadros anteriores, en las siguientes páginas se presenta técnicamente el cálculo del costo unitario directo de producción de cada producto:

PETPLÁSTICS, S.A.

CÉDULA DE ELEMENTOS ESTANDAR EN 1 AÑO

ELEMENTOS	FÓRMULA	Centro de Inyección	Centro de Soplado
DÍAS	DIAS A TRABAJAR	300	300
HORAS	HORAS TOTALES	24	24
OBREROS	NÚMERO DE OBREROS	10	12
HORAS FÁBRICA	DIAS X HORAS	7,200	7,200
HORAS HOMBRE	# OBREROS X H.FÁBRICA	36,000	43,200
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN TEORICA			
PREFORMA A	12.705 X 2 X 7200	182,952	
PREFORMA B	11.675 X 2 X 7,200	168,120	
PREFORMA C	4.018 X 2 X 7,200	57,859	
BOTELLA 500 ML (preforma A)	8.219 X 3 X 7,200		177,530
BOTELLA 600 ML (preforma B)	3.529 X 3 X 7,200		76,226
BOTELLA 2000 ML (preforma C)	1.835 X 3 X 7,200		39,636
PRODUCCIÓN ESTANDARIZADA			
BOTELLA 500 ML (preforma A)		177,530	177,530
BOTELLA 600 ML (preforma B)		76,226	76,226
BOTELLA 2000 ML (preforma C)		39,636	39,636
TIEMPO NECESARIO HORA HOMBRE			
PREFORMA A	HH/Produ. Estandarizada	0.203	
PREFORMA B	HH/Produ. Estandarizada	0.472	
PREFORMA C	HH/Produ. Estandarizada	0.908	
BOTELLA 500 ML (preforma A)	HH/Produ. Estandarizada		0.243
BOTELLA 600 ML (preforma B)	HH/Produ. Estandarizada		0.567
BOTELLA 2000 ML (preforma C)	HH/Produ. Estandarizada		1.090
COSTO HORA HOMBRE MANO DE OBRA			
Planilla de sueldos (+) prestaciones directas	Q. 204,000.00 / 36,000	Q 5.67	
Planilla de sueldos (+) prestaciones directas	Q. 244,800.00 / 43,200		Q 5.67
COSTO HORA HOMBRE GASTOS DE FABRICACIÓN VARIABLE		Q 79.69	Q 139.50
COSTO HORA HOMBRE GASTOS DE FABRICACIÓN FIJO		Q 25.00	Q 20.83
GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN PLANTA PRODUCTIVA DE INYECCIÓN		FIJO	VARIABLE
Depreciación	155.12 x 7,200		Q 1,116,864.00
Energía eléctrica	261.65 X 0.93 X 7200		Q 1,752,008.40
Otros gastos indirectos de fabricación		Q 900,000.00	
		Q 900,000.00	Q 2,868,872.40
GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN PLANTA PRODUCTIVA DE SOPLADO		FIJO	VARIABLE
Depreciación	427.92 X 7,200		Q 3,081,024.00
Energía eléctrica	439.85 X 0.93 X 7200		Q 2,945,235.60
Otros gastos indirectos de fabricación		Q 900,000.00	
		Q 900,000.00	Q 6,026,259.60

PETPLÁSTICS, S.A.								
Hoja técnica de costo STD directo de producción de un millar de preformas de cada presentación								
ELEMENTO	Unidad medida	CANTIDAD STÁNDAR			Costo Unitario	COSTO TOTAL UNITARIO		
		Preforma A	Preforma B	Preforma C		Preforma A	Preforma B	Preforma C
CENTRO DE INYECCIÓN DE PREFORMAS								
MATERIA PRIMA Y MATERIALES								
Resina PET	KILO	23	27	54	8.90	Q 204.70	Q 240.30	Q 480.60
Gaylor (Caja de cartón)	Unidad	0.0787091	0.085653	0.24888	78.12	Q 6.15	Q 6.69	Q 19.44
Bolsa plastica 88*97 transparente	Unidad	0.0787091	0.085653	0.24888	4.17	Q 0.33	Q 0.36	Q 1.04
						Q 211.18	Q 247.35	Q 501.08
MANO DE OBRA								
Hora hombre	HH	0.203	0.472	0.908	5.67	Q 1.15	Q 2.68	Q 5.15
GASTOS DE FABRICACIÓN VARIABLES								
Hora hombre	HH	0.203	0.472	0.908	79.69	Q 16.18	Q 37.61	Q 72.36
COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE UN MILLAR DE PREFORMAS DE CADA PRESENTACIÓN						Q 228.505	Q 287.638	Q 578.587

PETPLÁSTICS, S.A.								
Hoja técnica de costo STD directo de producción de un millar de botellas de cada presentación								
ELEMENTO	Unidad medida	CANTIDAD STÁNDAR			Costo Unitario	COSTO TOTAL		
		500 ml	600 ml	2000 ml		500 ml	600 ml	2000 ml
CENTRO DE SOPLADO DE BOTELLAS								
MATERIA PRIMA Y MATERIALES								
Preforma A	MILLAR	1			237.60	Q 228.51	Q -	Q -
Preforma B	MILLAR		1		276.92		Q 287.64	
Preforma C	MILLAR			1	566.57			Q 578.59
Lámina de cartón	Unidad	7	7	7	6.10	Q 42.70	Q 42.70	Q 42.70
Strech film	rollo	0.0108742	0.014029	0.041625	20.00	Q 0.22	Q 0.28	Q 0.83
Fleje plástico automatico de 1/2"	rollo	0.0046909	0.006052	0.017956	160.38	Q 0.75	Q 0.97	Q 2.88
Tarima de madera	unidad	0.2392344	0.308642	0.915751	11.64	Q 2.78	Q 3.59	Q 10.66
Marco de madera	unidad	0.4784689	0.617283951	1.831501832	10.82	Q 5.18	Q 6.68	Q 19.82
						Q 280.14	Q 341.86	Q 655.48
MANO DE OBRA								
Hora hombre	H.H.	0.243	0.567	1.09	5.67	Q 1.38	Q 3.21	Q 6.18
GASTOS DE FABRICACIÓN VARIABLES								
Hora hombre	H.H.	0.243	0.567	1.09	139.50	Q 33.90	Q 79.10	Q 152.06
COSTO DIRECTO DE PRODUCCIÓN DE UN MILLAR DE BOTELLAS DE CADA PRESENTACIÓN						Q 315.413	Q 424.173	Q 813.711

PETPLÁSTICS, S.A.			
CÉDULA DE ELEMENTOS REALES DEL MES DE JULIO-2003			
ELEMENTOS	FÓRMULA	Centro de Inyección	Centro de Soplado
DÍAS	DÍAS TRABAJADOS	25	25
HORAS	HORAS TOTALES	24	24
OBREROS	NÚMERO DE OBREROS	10	12
HORAS FÁBRICA	DIAS X HORAS	600	600
HORAS HOMBRE	# OBREROS X H.FÁBRICA	3,000	3,600
PRODUCCION TERMINADA			
PREFORMA A		6,322.837	
PREFORMA B		2,602.989	
PREFORMA C		528.246	
BOTELLA 500 ML (preforma A)			6,322.837
BOTELLA 600 ML (preforma B)			2,602.989
BOTELLA 2000 ML (preforma C)			528.246
		9,454.072	9,454.072
COSTO HORA HOMBRE MANO DE OBRA			
Planilla de sueldos (+) prestaciones directas	Q. 17,190.00 / 3,000	Q 5.73	
Planilla de sueldos (+) prestaciones directas	Q. 20,400.00 / 3,600		Q 5.67
COSTO HORA HOMBRE GASTOS DE FABRICACIÓN VARIABLES		Q 79.86	Q 139.65
GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN PLANTA PRODUCTIVA DE INYECCIÓN		FIJO	VARIABLE
Depreciación	155.12 x 600		Q 93,072.00
Energía eléctrica			Q 146,500.00
Otros gastos indirectos de fabricación		Q 900,000.00	
		Q 900,000.00	Q 239,572.00
GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN PLANTA PRODUCTIVA DE SOPLADO		FIJO	VARIABLE
Depreciación	427.92 X 600		Q 256,752.00
Energía eléctrica			Q 246,000.00
Otros gastos indirectos de fabricación		Q 900,000.00	
		Q 900,000.00	Q 502,752.00

PETPLÁSTICS, S.A.
CÉDULA DE VARIACIONES, PLANTA
PRODUCTIVA DE INYECCIÓN DE PREFORMAS

								VARIACIONES	
DESCRIPCIONES	PRODUCCIÓN	CANTIDAD ESTÁNDAR	CANTIDAD ESTÁNDAR TOTAL	CANTIDAD REAL	VARIACIONES	COSTO ESTÁNDAR	CONSUMO REAL COMPRA	DESFAVORABLES	FAVORABLES
CENTRO DE INYECCIÓN DE PREFORMAS									
I MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES									
En Cantidad									
Resina PET									
Preforma PET A	6,322.837	23	145,425.251						
Preforma PET B	2,602.989	27	70,280.703						
Preforma PET C	528.246	54	28,525.284						
			244,231.238	244,233.00	1.762	Q 8.90		0	15.68
Gaylor (Caja de cartón)									
Preforma PET A	6,322.837	0.07871	497.665						
Preforma PET B	2,602.989	0.08565	222.954						
Preforma PET C	528.246	0.24888	131.470						
			852.088	853	0.9115	Q 78.12		0	71.21
Bolsa Plástica 88x97 transparente									
Preforma PET A	6,322.837	0.07871	498.000						
Preforma PET B	2,602.989	0.08565	222.954						
Preforma PET C	528.246	0.24888	131.000						
			851.954	853.000	1.046	Q 4.17		0	4.36
En Precio									
Resina PET			Q 8.90	Q 8.90	-			0	-
Gaylor o caja de cartón			Q 78.12	Q 78.12	-			0	-
Bolsa Plásticas 88x97			Q 4.17	Q 4.17	-			0	-
II MANO DE OBRA									
Preforma PET A	6,322.837	0.203	1,283.536						
Preforma PET B	2,602.989	0.472	1,228.611						
Preforma PET C	528.246	0.908	479.647						
			2,991.794	3,000.000	8.206	Q 5.67		0	46.53
En Precios									
			Q 5.67	Q 5.73	0.060		3,000.000	0	180.00

PETPLÁSTICS, S.A.
CÉDULA DE VARIACIONES, PLANTA
PRODUCTIVA DE INYECCIÓN DE PREFORMAS

									VARIACIONES	
DESCRIPCIONES	PRODUCCIÓN	CANTIDAD ESTÁNDAR	CANTIDAD ESTÁNDAR TOTAL	CANTIDAD REAL	VARIACIONES	COSTO ESTÁNDAR	CONSUMO REAL COMPRA	DESFAVORABLES	FAVORABLES	
III GASTOS DE FABRICACIÓN										
VARIABLES										
En Cantidad										
Preforma PET A	6,322.837	0.203	1,283.536							
Preforma PET B	2,602.989	0.472	1,228.611							
Preforma PET C	528.246	0.908	479.647							
			2,991.794	3,000.000	8.206	Q 79.69		0	653.94	
En Precios			Q 79.69	Q 79.86	0.170		3,000.000	0	510.00	
VARIACIÓN NETA DESFAVORABLE								0	1,481.72	

CEDULA DE VARIACION DE COSTOS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SOPLADO								VARIACIONES	
DESCRIPCIONES	PRODUCCIÓN	CANTIDAD ESTÁNDAR	CANTIDAD ESTÁNDAR TOTAL	CANTIDAD REAL	VARIACIONES	COSTO ESTÁNDAR	CONSUMO REAL COMPRA	DESFAVORABLES	FAVORABLES
CENTRO DE SOPLADO DE BOTELLAS									
I MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES									
En Cantidades									
Preforma PET									
Botella 500 ml	6,322.837	1.000	6,322.837	6,322.000	0.837	Q 229.37		Q	191.98
Botella 600 ml	2,602.989	1.000	2,602.989	2,603.000	0.011	Q 267.93	0	2.95	
Botella 2000 ml	528.246	1.000	528.246	528.000	0.246	Q 540.50		Q	132.96
			9,454.072	9,453.000					
Láminas de Cartón									
Botella 500 ml	6,322.837	7	44,259.859						
Botella 600 ml	2,602.989	7	18,220.923						
Botella 2000 ml	528.246	7	3,697.722						
			66,178.504	66,180	1.496	Q 6.10	0 0	9.13	
Strech Film									
Botella 500 ml	6,322.837	0.01087	68.729						
Botella 600 ml	2,602.989	0.01403	36.517						
Botella 2000 ml	528.246	0.04163	21.988						
			127.235	127.5	0.265	Q 20.00	0 0	5.30	
Fleje plástico automático de 1/2"									
Botella 500 ml	6,322.837	0.00469	29.660						
Botella 600 ml	2,602.989	0.00605	15.753						
Botella 2000 ml	528.246	0.01796	9.487						
			54.900	55.0	0.100	Q 160.38	0 0	16.04	
Tarima de madera									
Botella 500 ml	6,322.837	0.23920	1,512.423						
Botella 600 ml	2,602.989	0.30864	803.387						
Botella 2000 ml	528.246	0.91575	483.741						
			2,799.550	2800	0.450	Q 11.64	0 0	5.24	
Marcos de madera									
Botella 500 ml	6,322.837	0.47846	3,025.225						
Botella 600 ml	2,602.989	0.61728	1,606.773						
Botella 2000 ml	528.246	1.83150	967.483						
			5,599.480	5600	0.520	Q 10.82	0 0	5.63	
En Precios									
No hubieron compras, por lo tanto no hubieron variaciones en precios									

CEDULA DE VARIACION DE COSTOS DE LA
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SOPLADO

DESCRIPCIONES	PRODUCCIÓN	CANTIDAD ESTÁNDAR	CANTIDAD ESTÁNDAR TOTAL	CANTIDAD REAL	VARIACIONES	COSTO ESTÁNDAR	CONSUMO REAL COMPRA	VARIACIONES			
								DESFAVORABLES	FAVORABLES		
II MANO DE OBRA											
En Cantidad											
Botella 500 ml	6,322.837	0.243	1,536.449								
Botella 600 ml	2,602.989	0.567	1,475.895								
Botella 2000 ml	528.246	1.09	575.788								
			3,588.132	3,600	11.868	Q 5.67		0	67.29		
En Precios	6,322.837		Q 5.67	Q 5.67	-		3600	0	-		
GASTOS DE FABRICACIÓN											
III VARIABLES											
En Cantidades											
Botella 500 ml	6,322.837	0.243	1,536.449								
Botella 600 ml	2,602.989	0.567	1,475.895								
Botella 2000 ml	528.246	1.09	575.788								
			3,588.132	3,600	11.868	Q 139.50		0	1,655.59		
En Precios			Q 139.50	Q 139.65	0.150		3600	0	540.00		
VARIACIONES								Q	2,307.17	Q	324.94
VARIACIÓN NETA DESFAVORABLE								0	1,982.23		

5.4 ANÁLISIS DE VARIACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS ACTUAL CON EL COSTEO DIRECTO

De los resultados obtenidos en la determinación de los costos por producto bajo el sistema de costeo actual, que utiliza la empresa y la propuesta bajo el sistema de costeo directo, se realiza el siguiente comparativo de información:

PETPLASTICS, S.A.				
DIFERENCIA DE COSTOS UNITARIOS SISTEMA ACTUAL VRS. SISTEMA COSTEO DIRECTO				
DEL MES DE JULIO-03				
Código	Descripción	Costo unitario Sistema Actual	Costo unitario Sistema Costeo Directo	DIFERENCIAS + (-)
5111-3	PREFORMA PET A	251.321	228.505	22.82
5112-1	PREFORMA PET B	295.029	287.638	7.39
5114-1	PREFORMA PET C	590.058	578.587	11.47
3118-1	BOTELLA 500 ML	379.695	315.413	64.28
3126-1	BOTELLA 600 ML	445.729	424.173	21.56
3139-3	BOTELLA 2000 ML	891.457	813.711	77.75

Comparando los costos unitarios calculados por ambos sistemas se muestra que existen diferencias importantes, los costos unitarios con el sistema de costeo actual son más altos que los del sistema de costeo directo. El efecto de esto está en las variaciones de inventarios de productos en proceso y terminados de un período a otro y en consecuencia la utilidad no tiene consistencia. Cuando incrementa el inventario, la utilidad tiende a incrementarse pero cuando baja disminuye considerablemente.

El análisis más importante se obtiene al comparar los dos estados de resultados; con base al sistema de costeo actual y el estado de resultados con base al sistema de costeo directo.

PETPLÁSTICS, S.A.**ESTADO DE RESULTADOS****DEL 01 AL 31 DE JULIO 2003**

(Cifras expresadas en Quetzales)

UTILIZANDO EL SISTEMA DE COSTEO ACTUAL

				ABSOLUTO	RELATIVO
VENTAS TOTALES				Q 4,950,080.85	100.00%
	Cantidad	Precio Unitario	Total		
Botella 500 ml	5,008.000	Q 575.46	Q 2,881,903.68		
Botella 600 ml	2,602.989	Q 586.69	Q 1,527,147.62		
Botella 2000 ml	528.246	Q 1,024.20	Q 541,029.55		
(-) COSTO DE VENTAS				Q 3,532,678.07	71.37%
	Cantidad	Costo Unitario	Total		
Botella 500 ml	5,008.000	Q 379.70	Q 1,901,537.60		
Botella 600 ml	2,602.989	Q 445.73	Q 1,160,230.29		
Botella 2000 ml	528.246	Q 891.46	Q 470,910.18		
GANANCIA BRUTA				Q 1,417,402.78	28.63%
(-) GASTOS DE OPERACIÓN				Q 135,000.00	
Gastos de ventas			Q 60,000.00		
Gastos de administración			Q 75,000.00		
GANANCIA DEL EJERCICIO				Q 1,282,402.78	25.91%

PETPLÁSTICS, S.A.**ESTADO DE RESULTADOS****DEL 01 AL 31 DE JULIO 2003**

(Cifras expresadas en Quetzales)

UTILIZANDO EL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

				ABSOLUTO	RELATIVO
VENTAS TOTALES				Q 4,950,080.85	100.00%
	Cantidad	Precio Unitario	Total		
Botella 500 ml	5,008.000	Q 575.46	Q 2,881,903.68		
Botella 600 ml	2,602.989	Q 586.69	Q 1,527,147.62		
Botella 2000 ml	528.246	Q 1,024.20	Q 541,029.55		
(-) COSTO STD. DIRECTO DE VENTAS				Q 3,113,522.18	62.90%
	Cantidad	Costo Unitario	Total		
Botella 500 ml	5,008.000	Q 315.41	Q 1,579,573.28		
Botella 600 ml	2,602.989	Q 424.17	Q 1,104,109.84		
Botella 2000 ml	528.246	Q 813.71	Q 429,839.05		
CONTRIBUCION MARGINAL				Q 1,836,558.67	37.10%
(-) Variaciones favorables/desfavorables				Q 3,463.95	
Planta productiva de inyección			Q 1,481.72		
Planta productiva de soplado			Q 1,982.23		
(-) GASTOS DE OPERACIÓN				Q 285,000.00	
Otros gastos indirectos de fabricación Fijos			Q 150,000.00		
Gastos de ventas			Q 60,000.00		
Gastos de administración			Q 75,000.00		
GANANCIA DEL EJERCICIO				Q 1,548,094.72	31.27%

El estado de resultados con base al sistema de costo actual, presenta una ganancia bruta de Q. 1,417,402.78 equivalente al 28.63% sobre ventas, menor que la ganancia marginal del estado de resultados elaborado con base al sistema de costeo directo, que asciende a Q. 1,836,558.67 equivalentes al 37.10% sobre ventas. La variación se origina por la capitalización de gastos en el costo de inventario, tal como se muestra en la siguiente tabla que compara el costo de producción de ambos sistemas de costos.

PETPLÁSTICS, S.A.					
ESTADO DE COSTO DE PRODUCCIÓN COMPARATIVO					
del 01 al 31 de julio-03					
NÓMBRE DE CUENTAS	SISTEMA COSTO ACTUAL	SISTEMA COSTO DIRECTO	VARIACIONES entre sistemas		
Resina PET	Q 2,173,705.00	Q 2,173,705.00	Q		-
Gaylor (Caja de cartón)	Q 66,636.36	Q 66,636.36	Q		-
Bolsa plástica 88*97 transparente	Q 3,557.00	Q 3,557.00	Q		-
Depreciación planta de inyección	Q 186,155.86	Q 92,817.42	Q		93,338.44
Planilla de sueldos planta de inyección	Q 17,190.00	Q 17,190.00	Q		-
Energía eléctrica planta de Inyección	Q 146,500.00	Q 146,500.00	Q		-
Otros gastos indirectos de fabricación fijos (inyección)	Q 75,000.00	Q -	Q		75,000.00
Lámina de Cartón	Q 403,698.00	Q 403,698.00	Q		-
Strech Film	Q 2,550.00	Q 2,550.00	Q		-
Fleje plástico automático de 1/2"	Q 8,820.90	Q 8,820.90	Q		-
Tarima de madera	Q 32,592.00	Q 32,592.00	Q		-
Marcos de madera	Q 60,592.00	Q 60,592.00	Q		-
Depreciación planta de soplado	Q 513,517.98	Q 256,644.00	Q		256,873.98
Planilla de sueldos planta de soplado	Q 20,400.00	Q 20,400.00	Q		-
Energía eléctrica planta de soplado	Q 246,000.00	Q 246,000.00	Q		-
Otros gastos indirectos de fabricación fijos (soplado)	Q 75,000.00	Q -	Q		75,000.00
Efecto desfavorable de gastos en costo de producción	Q -	Q (3,463.95)	Q		3,463.95
COSTO DE PRODUCCIÓN	Q 4,031,915.10	Q 3,528,238.73	Q		503,676.37
(-) INVENTARIO FINAL DE PRODUCTO TERMINADO	Q 499,237.03	Q 414,716.55	Q		84,520.48
COSTO DE PRODUCCIÓN Y VENTAS	Q 3,532,678.07	Q 3,113,522.18			

La integración del inventario final de productos en proceso queda de la siguiente forma:

PETPLÁSTICS, S.A.					
VALUACIÓN DE INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO AL 31-julio-2003					
NÓMBRE DE PRODUCTOS	MILLARES EN INVENTARIO	SISTEMA ACTUAL		SISTEMA COSTEO DIRECTO	
		UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
Botella 500 ml	1,314.837	Q 379.695	Q 499,237.03	Q 315.413	Q 414,716.55
COSTO NETO DE INVENTARIO DE P.P.	1,314.837		Q 499,237.03		Q 414,716.55

Al seguir con el sistema actual de costos, la utilidad de la empresa pierde consistencia de un mes para otro, por el incremento de inventarios de productos en proceso y/o terminados que se da cuando existe exceso de producción sobre ventas.

- Para un mejor análisis se presenta la conciliación entre las utilidades obtenidas por la técnica del sistema de costeo directo con la obtenida por el sistema de costeo actual.

PETPLÁSTICS, S.A.			
CONCILIACIÓN DE UTILIDADES CORRESPONDIENTES AL MES DE JULIO-2003			
(Cifras en Quetzales)			
GANANCIA SEGÚN COSTEO DIRECTO			Q 1,548,094.72
MAS			
Gastos de fabricación no considerados en sistema el actual			
Efecto de incremento de inventario de producto terminado por capitalización de gastos fijos en el sistema actual			Q 84,520.48
	SUMA		Q 1,632,615.20
MENOS			
Costos fijos en la valorización de costos de producción con el sistema de costos actual			
Depreciación maquinaria y equipo en costeo actual	Q 699,676.41		
(-)Depreciación maquinaria y equipo en costeo directo	Q 349,463.99	Q 350,212.42	
Diferencia en gastos de fabricación		Q -	Q 350,212.42
GANANCIA EN ESTADO DE RESULTADO DEL SISTEMA ACTUAL			Q 1,282,402.78

5.5 CÁLCULO DE LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL

- La contribución marginal se obtiene restando del precio de venta (por millar) el costo directo de venta, es decir el aporte de cada producto vendido a la ganancia total del ejercicio.
- La contribución marginal maximizada es el aporte que dan las unidades totales vendidas o el valor con que cuenta la empresa para cubrir sus costos operacionales, fijos o variables.

El sistema de costeo directo proporciona las bases técnicas y confiables para la obtención de la contribución marginal por producto. Los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

PETPLÁSTICS, S.A. DETERMINACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN MARGINAL POR PRODUCTO								
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	VENTAS			COSTO DE VENTAS		CONTRIBUCIÓN MARGINAL		
	Millares ventas	Precio unitario	Ventas Totales	Costo Unitario	Costo Total	G.M. por Producto	Ganancia Marginal Maximizada	% de G.M. Maximizada
BOTELLA 500 ML	5,008.000	Q 575.46	Q 2,881,903.68	Q 315.41	Q1,579,573.28	Q 260.05	Q1,302,330.40	45.19%
BOTELLA 600 ML	2,602.989	Q 586.69	Q 1,527,147.62	Q 424.17	Q1,104,109.84	Q 162.52	Q 423,037.77	27.70%
BOTELLA 2000 ML	528.246	Q1,024.20	Q 541,029.55	Q 813.71	Q 429,839.05	Q 210.49	Q 111,190.50	20.55%
TOTAL			Q 4,950,080.85		Q3,113,522.18		Q1,836,558.67	37.10%

5.6 OTROS BENEFICIOS DEL SISTEMA DE COSTEO DIRECTO

➤ CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO:

“Se designa punto de equilibrio al vértice donde se juntan las ventas y los gastos totales, es decir, que no existen ni ganancias ni pérdidas, este dato es de gran importancia para la elaboración de los presupuestos y otros análisis que los ejecutivos de la empresa necesiten realizar. Se logra por medios algebraicos con base en una fórmula, o bien a través de una gráfica”(9:141).

Otra de las ventajas del porcentaje de ganancia marginal, que utilizando el método algebraico, fácilmente se determina el punto de equilibrio global y por producto de la empresa. Tal como se aprecia en los cuadros de las páginas siguientes:

- **PUNTO DE EQUILIBRIO GLOBAL:** para el punto de equilibrio se consideran los siguientes gastos de fabricación y operación:

Gastos de operación	Total
Gastos indirectos de fabricación fijos	Q 150,000.00
Gastos de ventas	Q 60,000.00
Gastos de administración	Q 75,000.00
Total de gastos de operación	Q 285,000.00

$$\begin{aligned}
 P.E. &= \frac{G.F.}{1 - \frac{G.V.}{V}} &= & P.E. = \frac{G.F.}{\% G.M.} \\
 P.E. &= \frac{\text{Gastos fijos}}{\% \text{ Ganancia marginal}} && \\
 P.E. &= \frac{285,000.00}{37.1016\%} &= & \boxed{Q768,161.16}
 \end{aligned}$$

- **PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES Y VALORES POR PRODUCTO:**

El punto de equilibrio mensual, con base al sistema de costeo directo es de Q. 768,161.16 y analizado desde otra perspectiva se puede decir que la empresa como mínimo debe vender mensualmente esa cantidad para que su estado de resultado no muestre ganancia ni pérdida.

El punto de equilibrio por unidades y valores es el siguiente:

Producto	Ganancia Marginal	Millares venta	Ganancia Marginal Maximizada		
BOTELLA 500 ML	Q 260.05	5,008.000	Q 1,302,330.40		
BOTELLA 600 ML	Q 162.52	2,602.989	Q 423,037.77		
BOTELLA 2000 ML	Q 210.49	528.246	Q 111,190.50		
GANANCIA MARGINAL MAXIMIZADA			Q 1,836,558.67		
TOTAL DE GASTOS FIJOS			Q 285,000.00		
COEFICIENTE DE GASTO FIJO. POR PRODUCTO					
			Factor		
Total de Gastos Fijos			Q 285,000.00		
Ganancia Marginal Maximizada			Q 1,836,558.67		
			Q 0.15518		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Millares Ventas	Coeficiente de Gasto Fijo	P.Equilibrio en Unidades	precio de Ventas	P.E en quetzales
BOTELLA 500 ML	5,008.000	Q 0.155182	777.149	Q 575.46	Q 447,218.25
BOTELLA 600 ML	2,602.989	Q 0.155182	403.936	Q 586.69	Q 236,985.12
BOTELLA 2000 ML	528.246	Q 0.155182	81.974	Q 1,024.20	Q 83,957.80
TOTAL PUNTO DE EQUILIBRIO			1,263.059		Q 768,161.16

PETPLÁSTICS, S.A.					
COMPROBACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO MENSUAL					
DEL 01 AL 31 DE JULIO 2003					
(Cifras expresadas en Quetzales)					
				ABSOLUTO	RELATIVO
VENTAS TOTALES				Q 768,161.16	100.00%
	Cantidad	Precio Unitario	Total		
Botella 500 ml	777.149	Q 575.46	Q 447,218.16		
Botella 600 ml	403.936	Q 586.69	Q 236,985.21		
Botella 2000 ml	81.974	Q 1,024.20	Q 83,957.77		
(-) COSTO STD. DIRECTO DE VENTAS				Q 483,161.15	62.90%
	Cantidad	Costo Unitario	Total		
Botella 500 ml	777.149	Q 315.41	Q 245,120.57		
Botella 600 ml	403.936	Q 424.17	Q 171,337.52		
Botella 2000 ml	81.974	Q 813.71	Q 66,703.06		
CONTRIBUCIÓN MARGINAL				Q 285,000.00	37.10%
(-) GASTOS DE OPERACIÓN				Q 285,000.00	
Otros gastos indirectos de fabricación fijos			Q 150,000.00		
Gastos de ventas			Q 60,000.00		
Gastos de administración			Q 75,000.00		
GANANCIA (PERDIDA) DEL EJERCICIO				Q 0.00	

CONCLUSIONES

1. El sistema de costos actual de la empresa presenta varias desventajas, las cuales afectan considerablemente la toma de decisiones: a) no distingue gastos fijos de los variables, b) incorpora todos los gastos de fabricación al costo del producto de una forma inadecuada, c) no se puede medir correctamente la eficiencia de la planta de producción, d) se pierde la consistencia no sólo en la valuación del inventario sino también en la utilidad de la empresa.
2. El sistema de costeo directo persigue fines financieros y estratégicos tales como: obtener la contribución marginal por producto, el punto de equilibrio, precios de ventas mínimos, proyección de utilidades, entre otros, mientras que el sistema de costo actual tiene fines contables y fiscales.
3. La ganancia de acuerdo al sistema de costeo actual es menor que la del sistema de costeo directo derivado a la capitalización de todos los gastos de fabricación. Con el sistema de costeo directo únicamente se capitalizan los gastos vinculados con la fabricación. Los gastos capitalizados con el sistema de costeo actual y no con el sistema de costeo directo son: Depreciación Q. 569,049.24, Otros gastos indirectos de fabricación fijos Q. 150,000.00.
4. Al conocer la contribución marginal de los productos se puede incrementar el nivel de competitividad de la empresa, porque la administración tendría información sobre aquellos productos no rentables o con márgenes de ganancias menores a los deseados, ofrecer precios de ventas que no afecten la utilidad de la empresa y sobre todo mantenerse en el mercado.

RECOMENDACIONES

1. Al momento de implementar el sistema de costeo directo propuesto, es necesario concientizar al personal involucrado que el método no constituirá un cambio total a lo establecido, si no que formará parte de las herramientas que los ejecutivos necesitan para la toma de decisiones.
2. Es necesario que el personal de la contabilidad de costos y otras personas involucradas participen directamente con el personal de producción, con el fin de verificar la calidad de origen de la información que se procesa, para que los recursos como la materia prima, materiales de producción y empaque, se asignen adecuadamente al producto que se produce, al mismo tiempo deben tener alcance y criterio para determinar aquellos costos que no tienen relación directa con la fabricación de los productos.
3. Para que el modelo de sistema de costeo directo funcione, es necesario contar con una persona experta, dentro de la planta de producción, cuya función principal sea controlar el consumo de materias primas, materiales de producción y empaque.
4. La evaluación previa del software existente en la empresa constituye un elemento esencial en la implementación y el buen funcionamiento del sistema de costeo directo. Se debe elegir un sistema software confiable y flexible para que se pueda adaptar fácilmente el personal involucrado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo Gubernativo 378-2004, Salario mínimos para las actividades agrícolas y no agrícolas, publicado en el diario de Centro América, el 17 de diciembre de 2004.
2. Ballesteros Martín, Carlos; presidente de ANEP, El PET y su impacto en el medio ambiente.
3. Biblioteca Práctica de contabilidad general I, páginas 34-38 capítulo I.
4. Charles T. Horngren y George Foster. Biblioteca de Contabilidad de Costos. Tomo I traducido de la sexta edición en inglés de Cost Accounting, impreso en México en el año 1996, páginas 63 a la 67.
5. Decreto 26-92 Ley del Impuesto Sobre la Renta I.S.R., publicado en el diario oficial el 8 de mayo 1992.
6. INCAE. Diseño e Implementación de un nuevo sistema de manejo de costos, Traducida para el INCAE por Rocío Varela Rosabal de Cía. TRAYSER, S.A. Alajuela, Costa Rica. Octubre 1994.
7. Juárez Quixtan, Gloria Soledad, Implementación de un sistema de contabilidad de costos en una empresa de transporte extra urbano, tesis, páginas 14 -17, USAC septiembre 2002.
8. PPMI, The polyester packaging Manufacturign Instituyte y PET. Systems Inc. Manual de capacitación para prevención de fallas en la fabricación de botellas de Pet. Copyright 1998, 78 páginas.

9. Reyes Pérez E. Contabilidad de Costos, segundo curso. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, segunda edición, páginas 151 a la 154.
10. William B., Werther Jr. y Keith, Davis. Administración de personal y Recursos Humanos, cuarta edición año 1995, 486 páginas (páginas 9 a la 10).
11. www.ceamse.gov.ar/recicla_abc_plasticoT, Crear un circuito limpio de recolección de plástico Pet para reducir el volumen de basura y crear empleos el plástico Pet, como se identifica .
12. www.inti.gov.ar/citip/boletin/nota1.
13. www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/introcostos.htm.
14. www.erres.org.uy/plastico, Los plásticos.
15. www.geocities.com
16. Zetina Góngora, Alejandro José, Costeo Tradicional Vrs. Costeo basado en actividades, su implementación en una empresa productora de bebidas carbonatadas. Tesis de graduación maestría en administración financiera, Facultad de Ciencias Económicas, USAC., julio 2001.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Valor neto realizable: La Nic. #. 02 define este término como el precio estimado de venta de un activo en el curso normal de la explotación, menos los costos estimados para terminar su producción y los necesarios para llevar a cabo la venta. El valor neto realizable hace referencia al importe neto que una empresa espera obtener por la venta de las existencias, en el curso normal de la explotación.

Factor de costo: Base de distribución para la asignación de costos, según sea el objeto de costos.

Productos en Proceso: Es la producción incompleta; los materiales que estén parcialmente convertidos en productos terminados que puede haber en cualquier momento.

Resina: Pequeños gránulos rectangulares de plástico que se entregan al convertidor en bolsas, cajas gaylord o a granel.

Preforma: Es una pieza en forma de tubo moldeada por un proceso de inyección de resina PET con base a alta presión de calor a una tolerancia dimensional estrecha que se utilizará en un proceso de soplado estirado para producir la botella.

Polímero: Una cadena de monómeros de PET que forma una fibra microscópica o molécula de PET.

Poliéster: Un tipo de plástico producido por la reacción de un ácido dibásico (ácido tereftálico) con un alcohol dihidroxílico (dietilenglicol). A su nivel molecular,

el poliéster es una fibra y la mayoría de sus aplicaciones aprovechan su naturaleza fibrosa incluyendo botellas de PET.