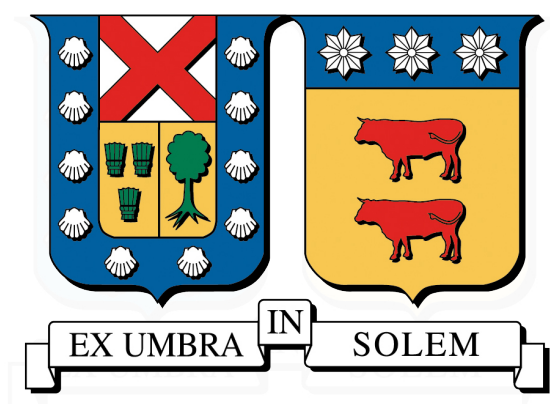


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
VALPARAÍSO - CHILE



**ESTUDIO DE LOS COSTOS HORA PROCESO
DE CONVERSIÓN PARA PLANTA PRODUCTIVA
DE ENVASES FLEXIBLES**

ROBERT JOSEPH MARTIN ATENCIO SARMIENTO

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROFESOR GUÍA : SR. FREDY KRISTJANPOLLER
PROFESOR CORREFERENTE : SR. SIMÓN GÓMEZ

JUNIO 2019

Agradecimientos

Para todas las personas que compartieron conmigo su sabiduría, apoyo y alegría durante todo este proceso formativo. Por un lado, mis compañeros de universidad tanto de Plan Común como de Industrias, que me enseñaron lo importante de la amistad y como te hace crecer como persona. Además, a todos mis jefes que me entregaron distintas oportunidades laborales que me permitieron continuar mis estudios, a los trabajadores de Empack Flexibles y también a mi equipo de trabajo de la Feria de Empresas y Trabajo (FET). Igualmente, a aquellos profesores que con sus palabras lograron seguir motivándome en el transcurso de la carrera y a mi familia que me ayudo en mi determinación y búsqueda de mis metas. A mis abuelos Olinda y Juan que recientemente dejaron este mundo y muy especialmente a Aníbal, Marcelo, Pedro, Fernanda, Matías Ver., Matías Ven., Elías, Leo, Gabriel, Alekos, Vanessa, Roberto R. y muchos otros que estuvieron a mi lado conteniendo mi carácter y temperamento.

Muchas gracias a todos.



“All creative people want to do the unexpected”

Heady Lamarr

RESUMEN EJECUTIVO

Las plantas productivas requieren de una planificación organizada para un nuevo periodo de los gastos que se deben incurrir en la conversión de materiales a productos a través de distintos procesos, esta necesidad se resuelve modelando su sistema de costeo mediante la clasificación de los gastos, junto con la agrupación de las actividades y la correcta distribución de los costos a cada proceso que represente efectivamente a la línea productiva. Se presenta el caso de la producción de envases flexibles de la industria del packaging, el cual realiza ocho procesos fundamentales siendo: Impresión, Laminación, Corte y Saneo, Pouch, Fajado, Prepicado, Sellado y Válvula, donde el consumo de los recursos se basa en la complejidad de cada puesto operativo y el consumo de elementos para la ejecución de sus actividades.

El modelo de costeo utiliza el costeo estándar, que es el cálculo previo de los costos según las especificaciones técnicas de los productos en base al costeo por actividades ABC, donde cada gasto es consumido en este caso por los distintos puestos operativos y utilizando el concepto de variabilización de costos que son principalmente fijos utilizando parcialmente el modelo de Unidad de Esfuerzo (UEP).

El sistema de costeo se forma a través de la clasificación de los gastos según sus características y áreas en que son consumidas, a partir de definiciones de criterios que permitan hacer la organización de los costos, teniendo además presente los tipos de costo que son Mano de Obra, Depreciación, CIF, Mantención e Insumos. Se identifica que existen algunos que no pertenecen a un área en específico, por lo que se hace necesario realizar una proporción de asignación de estos para los procesos, utilizando como unidad de medida la carga de trabajo que recibe cada puesto operativo mediante la cantidad de órdenes de producción que procesa cada uno, también es notorio que existen gastos particulares que pueden tener su propia unidad de medida como lo es la electricidad a través del consumo energético siendo un caso particular, pero entre más específico es la asignación permite la representatividad del sistema de costeo con la realidad de la planta.

Otro dato importante para la variabilización de los costos, son las horas necesarias para la producción proyectada del nuevo periodo, el cual se construye a través del cálculo de las

velocidades de los productos por cada proceso necesarios para su producción para luego proyectarlo con la cantidad. Estos permiten ejecutar el cálculo de los parámetros de costo hora proceso medido en [CLP/HR], que se utiliza en las cotizaciones solicitadas por los clientes.

En los resultados se detecta que es la actividad de Impresión la que más consume recursos dentro de la línea productiva ocupando un 37.25 % del total de gastos, justificado por su alta complejidad, por el lado de los tipos de costo, es la mano de obra que ocupa el 50 % del costo total para lo presupuestado en el periodo, dando mención que los trabajadores poseen conocimientos muy específicos reflejado en su alto valor por hora.

Los nuevos parámetros según el modelo muestran la necesidad de disminuir los costos de los procesos de Impresión, Laminación y Fajado que han sido sobre costeados en los productos fabricados, y por el lado contrario suben considerablemente los costos de los otros procesos destacando el puesto operativo de Pouch que aumenta en un 60.90 % que es considerable debido a su alta carga de trabajo. Por otro lado, es importante destacar que los cambios principales deben ser evaluados a través de los productos, donde cada uno posee un determinado consumo de cada proceso y en distinta magnitud, por lo que pueden saber tanto la disminución de algunos de los parámetros como el aumento de los otros al mismo tiempo, realizando la simulación se observa que los productos de la familia de bolsas pouchadas solo alcanzan un aumento del 6 % y productos como Film y RollFed logran una disminución de hasta un 16 %, esto permite una mayor competitividad en el mercado y que en general los productos están sobrevalorados según la demanda proyectando alcanzando en total una disminución del 7.65 %.

Por último, el modelo propone la mejora en la proyección de los costos para una mejor representatividad en los cálculos previos a la fabricación de los productos, que se base en una organización y clasificación fidedigna a la línea productiva, valorizando de forma correcta a los productos de procesos complejos que realizan las distintas plantas productivas.

Palabras Clave: Sistema de Costeo, Planta Productiva, Envases Flexibles, Packaging, Procesos de Conversión, Costeo ABC, Costeo UEP, Costeo Estándar.

ABSTRACT

Productive plants require an organized planning for a new period of the expenses that must be incurred in the conversion of materials to products through different processes. This need is solved by modeling its costing system through the classification of expenses, together with grouping the activities and the correct distribution of costs to each process that effectively represents. This is the case of the production of Flexible Packages, in the packaging industry, which is carried out in eight fundamental processes: Printing, lamination, Trimming and Sane, Pouch, Wrapping, Pre-perforating, Sealing and Valve Application. In this case, the consumption of resources is based on the complexity of each operational position and the consumption of elements for the execution of their activities.

The costing model uses standard costing, which is the previous calculation of the costs according to the technical specifications of the products based on the cost of ABC activities, where each expense is consumed by the different operating positions and uses de concept of cost variability that are mainly fixed using partially the Effort Unit Model (EUM).

The costing system is formed through the classification of expenses according to their characteristics and areas in which they are consumed. This is based on definitions of criteria that allow the organization cost. The types of costs must also be borne in mind: Labor, Depreciation, CIF, Maintenance and Supplies. It is identified that there are some costs that do not belong to a specific area, so it is necessary to make an allocation proportion of these for the processes when using as a unit of measurement that workload received by each operational position through the number of orders that they may have their own unit of measure as is electricity through energy consumption. The more specific the assignment more representative the costing system is based on the reality of the plant.

The hours needed for the projected production of the new period are another important fact for the variability of costs. This can be built through the calculation of speeds of the products for each process required for their production and then project it with the quantity. This will allow to make calculation of the cost/ hour parameter process measured in CLP/HR that is used in the quotes requested by customers. Results show that it is the Printing activity the one that consume more resources within the productive line occupying

37.25 % of the total expenses, justified by its high complexity. On the cost type side, it is the workforce that occupies 50 % of the total cost for the budgeted in the period, mentioning that workers have a very specific knowledge reflected in its high value per hour.

The new parameters according to the model show the need to reduce the costs of the processes of Printing, Lamination and Wrapping that have been overcharged in the manufactured products, and on the other hand raise the costs of the other processes considerably, highlighting the Pouch operational position that increases by 60,90 % which is remarkable due to its high workload. On the other hand, it is important to highlight that the main changes must be evaluated through the products where each one has a certain consumption of each process and in different magnitude, so that we can know both the decrease of some of the parameters as well as the increment of others at the same time.

When performing the simulation it can be observed that the products of the Pouch family only reach an increment of 6 % and the products such as Film and RollFed achieve a decrease of up to 16 %. This allows a greater competitiveness in the market and, in general, the products are overvalued according to the demand projecting to reach in total a decrease of 7,65 %.

Finally, the model proposes the improvement in the projection of costs for a better representativeness in the calculation prior to the manufacturing of the products, which is based on an organization and reliable classification to the productive line, valuing correctly, the products of complex processes carried out by the different production plants.

Key words: Cost system, Productive Plant, Flexible Packaging, Packaging, Conversion Processes, ABC cost, Effort Unit Model cost, Standard Cost.

Índice de Contenidos

1. Problema de Investigación	1
2. Objetivos	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivos Específicos	4
3. Marco Teórico	5
3.1. Métodos de Asignación de Costos	5
3.1.1. Costeo Variable o Directo	5
3.1.2. Costeo por Absorción	6
3.1.3. Costeo Basado en Actividades (ABC)	6
3.1.4. Costeo Estándar	10
3.1.5. Costeo por unidad de esfuerzo de producción (UEP)	13
3.2. Antecedentes de la Industria de Envases Flexibles	18
4. Costos de Conversión de Empack Flexibles	21
4.1. Antecedentes de la empresa	21
4.2. Productos Demandados	23
4.3. Registros de Venta	24
4.4. Línea de Producción	26
4.5. Tipos de Costos	29
4.6. Metodología de Costos	30
5. Estructura de Costos y Productiva	32
5.1. Conceptos Claves de Producción	33
5.2. Criterios de Clasificación de Costos	33
5.3. Descomposición de los Tipos de Costo	34
5.3.1. Mano de obra	34
5.3.2. Depreciación	34
5.3.3. CIF	35
5.3.4. Insumos	36
5.3.5. Mantención	37

6. Procedimiento de Costeo	42
6.1. Clasificación por criterio de cada ítem de costo	42
6.2. Proporción productiva de los puestos operativos	45
6.3. Distribución de Costos a los puestos operativos	47
6.3.1. Asignación de costo de ítems Genérico de Planta	48
6.3.2. Asignación de costo por gastos de edificio ($i=26$)	48
6.3.3. Asignación de costo por electricidad ($i=74$)	50
6.3.4. Asignación de costo con criterio de clasificación de puesto operativo	52
6.3.5. Asignación de costo con criterio de clasificación Prepicado/Faja($r=8$)	52
6.3.6. Asignación de costo con criterio de clasificación directo de máquina	53
6.3.7. Asignación de los costos de mantención ($c = 5$) en los puestos operativos	54
6.3.8. Ejecución de los valores de los parámetros de costos	58
6.4. Cálculo de Horas de Fabricación	59
6.4.1. Horas Estándar	61
6.4.2. Horas Reales	65
6.5. Cálculo de los parámetros de costo	66
6.6. Simulación de Costeo	67
6.7. Diagrama de Flujo de Procedimiento	68
7. Análisis de Resolución	70
8. Resultados y Recomendaciones	76
9. Conclusiones	80
Referencias	82
A. LICENCIA	84
B. Algoritmo de Consulta para cantidad de órdenes de producción por puesto operativo	86
C. Lista de los Ítems de Costo clasificados por tipo	90
D. Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(ier)]	93
E. Resultado de Asignación de Costos por puesto operativo	96
F. Proyección de Venta para el 2019 por Código de Producto en Kg	98
G. Potencia Eléctrica por máquina y proceso en [kWh]	104

Índice de Tablas

3.1. Lista de Puestos Operativos (PO) UEP	14
3.2. Parámetros de tiempo por producto y cada puesto operativo UEP	15
4.1. Ventas Totales en CLP y Kilogramos Vendidos del periodo 2018	25
4.2. Tabla de parámetros de costo hora proceso actuales por tipo de costo (*): Los parámetros de costos de Pouch también son usados en el puesto operativo de Válvula por políticas de la empresa como perteneciente al mismo grupo operativo.	31
5.1. Máquinas disponibles en cada puesto operativo	32
5.2. Costos de Mano de Obra por área de pertenencia registrados el 2018	35
5.3. Costo de Depreciación no contable de los activos	37
5.4. Costos de CIF por ítem contable	39
5.5. Costos de Insumos por categoría	39
5.6. Costos de mantención por grupo	40
6.1. Cantidad de Órdenes de Producción por puesto operativo	46
6.2. Metros Cuadrados por Puesto Operativo	49
6.3. Resultados de distribución de Costos por electricidad (*): El puesto operativo de Extrusión no corresponde al estudio de conversión, pero en los eléctricos está presente.	51
6.4. Tiempos de Mantención de las máquinas clasificador por criterios	55
6.5. Tabla de Resultados de asignación de costos por puesto operativo y tipo de costo	58
6.6. Tabla de resultados de totales por puesto operativo	59
6.7. Proyección de Venta por Familia en Kg	61
6.8. Ejemplo de Proyección de Horas Estándar por producto	63
6.9. Proyección de Horas Estándar por proceso 2019	64
6.10. Comparación Horas Reales y Estándar 2018	65
6.11. Parámetros costo hora por proceso proyectados	66
6.12. Comparación de los Parámetros de Costos de distintos Periodos	67
6.13. Simulación de costos por Familia de Productos	68
7.1. Análisis de los costos de depreciación por proceso	72
7.2. Análisis de los costos de mano de obra por proceso	73
7.3. Análisis de los costos de mantención por proceso	74
7.4. Análisis de los costos indirectos de fabricación (CIF) por proceso	74
7.5. Análisis de los costos de insumos por proceso	75

C.1. Lista 1 de los Ítems de Costo clasificados por tipo	90
C.2. Lista 2 de los Ítems de Costo clasificados por tipo	91
C.3. Lista 3 de los Ítems de Costo clasificados por tipo	92
D.1. Tabla I de Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icr)]	93
D.2. Tabla II de Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icr)]	94
D.3. Tabla III de Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icr)]	95
E.1. Tabla I de Resultado de Asignación de Costo por Puesto Operativo	96
E.2. Tabla II de Resultado de Asignación de Costo por Puesto Operativo	97
E.3. Tabla II de Resultado de Asignación de Costo por Puesto Operativo	97
F.1. Proyección I de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos	98
F.2. Proyección II de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos	99
F.3. Proyección III de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos	100
F.4. Proyección IV de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos	101
F.5. Proyección V de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos	102
F.6. Proyección V de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos	103
G.1. Potencias por máquina	104

Índice de Figuras

3.1. Consumo de Actividades por producto. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.) . . .	7
3.2. Relación de los Gastos, Actividades y Productos para metodología ABC. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	8
3.3. Proporción de consumo del producto por Actividad. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	10
4.1. Logo de Empack Flexibles. (Fuente: Empack Flexibles, 2017.)	22
4.2. Ejemplos de envases flexibles utilizados en los alimentos. (Fuente: Empack Flexibles, 2017.)	23
4.3. Valores de Venta del 2018. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	24
4.4. % del total de Kilogramos Vendidos en el año 2018 por mes. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	25
4.5. Puestos Operativos de Empack Flexibles. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.) .	26
4.6. Impresión Flexográfica	27
4.7. Tipos de Costos. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	30
5.1. % de los Costos de Mano Obra por área. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.) .	36
5.2. % de los Costos de Depreciación por activo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	38
5.3. % de los CIF por ítem contable. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	40
5.4. % de los Insumos por categoría. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	41
5.5. % de los Costos de Mantenimiento por grupo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	41
6.1. Ejemplo de Clasificación de los Ítem de Costo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	42
6.2. Proporción de cantidad de Órdenes de Trabajo por puesto operativo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	46
6.3. Ejemplo de Asignación de criterio de costo en puesto operativo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	47
6.4. Proporción del área ocupada por puesto operativo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	49
6.5. Proporción de los tiempos de mantenimiento por máquina. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	56
6.6. Proporción de los resultados de la carga de costo por puesto operativo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	59
6.7. Proporción de los resultados de la carga de costo por puesto operativo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	60

6.8. Proporción de la demanda de productos por familia. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	62
6.9. Proporción de horas estándar necesarias 2019. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	64
6.10. Diagrama de Flujo Procedimiento de Costeo. (Fuente: Elaboración Propia, 2019.)	69



1 | Problema de Investigación

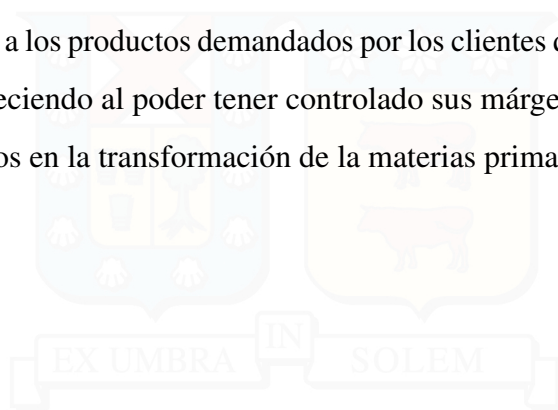
En la actualidad, Chile posee diversas compañías de producción de envases flexibles que han ido creciendo económicamente y se han desarrollado tecnológicamente cubriendo la demanda del mercado nacional y también abasteciendo la exportación de productos alimenticios que poseen la necesidad del packaging para el resguardo de los productos, siendo el mercado liderado por las empresa Edelpa y Alusa S.A.([Edelpa, 2016](#)), además la industria pide al envase que sea capaz de prolongar la vida útil del producto alimenticio e incorporar mayor valor agregado al producto que contiene([Illanes, 2004](#)). Por otro lado, la empresa Empack Flexibles dedicada a este rubro con más de 15 años de experiencia destacando por su calidad técnica y su innovación de productos ([Empack Flexibles, 2019](#)), posee la necesidad de poder garantizar que el cálculo previo a la venta de sus costos incurridos en la transformación de la materia prima al producto terminado del rubro sea lo más cercano a la realidad, siendo la principal pregunta ¿Cuál es el mejor modelo de costos que debe desarrollar la empresa para obtener un buen acercamiento en los márgenes contribucionales esperados?. Siendo notable, que son muchas las empresas que requieren conocer el costo de cada uno de sus productos vendidos para tomar innumerables decisiones; sin embargo, sólo conocen una aproximación del mismo ([Morillo, 2002](#)). Además, la importancia radica en dejar de lado el rigor contable con el que se trabaja estos temas en los diferentes textos de costos, para ampliar el conocimiento en lo que respecta a su implantación y el proceso a seguir ([Rojas, 2007](#)).

La empresa en cuestión posee un software que calcula el costo estándar u objetivo, refiriéndose al valor proyectado, que mediante un algoritmo de los procesos necesarios para la fabricación del producto determina su costo total mediante la parametrización de los

costos hora de cada etapa de la línea de producción. En esta técnica se utiliza la ingeniería de valor, para establecer el costo objetivo, la cual se basa en la idea de que los productos y servicios tienen que desempeñar funciones cuya cuantía de valor guarda relación con los costos incurridos por la empresa ([Morillo, 2001](#)). Las fórmulas de cálculo que posee la empresa identifica los grupos de costeo que repercuten sobre el proceso de conversión siendo la mano de obra, insumos, mantención, cif y depreciación. Este último concepto hace referencia a la política de la empresa de cobrar el uso de las máquinas a los clientes. Por lo cual se genera una nueva interrogante de ¿Cuáles son los parámetros monetarios de costo hora proceso de conversión más representativos que debe designar la empresa?. En la literatura existen distintos métodos de costeo en plantas manufactureras, donde los costos logísticos y su relación con el desempeño de la cadena de suministro han sido ampliamente estudiados; no obstante, falta concretar una metodología que pueda determinar claramente como costear la logística de las empresas únicamente ([Orjuela et al., 2016](#)), surgiendo la interrogante de ¿Cuál es el mejor modelo de costeo que debe utilizar la empresa en cuestión para determinar los parámetros de costos?.

Otra de las consideraciones en el tema es como capturar la producción de la planta en temas de la cantidad producida, las horas utilizadas y los recursos asignados, ya que, es notorio mencionar que existen distintos procedimientos que pueden afectar a estos conceptos como el periodo de ajuste (setup), los turnos de los trabajadores que no son para todas las máquinas por igual o las pérdidas de producción por fallas (scrap), teniendo que determinar ¿Cuáles son las cantidades al que hay que asignarle parte de los costos, ya que, se genera una utilización máquina en el proceso de setup o en la producción de scrap?, por tanto y en razón al gran impacto que tienen los costos de la mala calidad sobre el rendimiento, conviene que se instauren útiles técnicas con su manejo ([Valenzuela, 2014](#)). Luego se tiene en consideración que la compañía posee la proyección de ventas de los distintos productos y el presupuesto en recursos necesarios para su fabricación siendo los valores objetivos que la empresa debe cumplir, esto propone preguntarse ¿Los costos totales que se desean proyectar deben responder al total presupuestado y planificado por la empresa?. Entonces se realizará la determinación de la metodología sobre el cálculo de

los parámetros monetarios del costo hora proceso de conversión de Empack Flexibles que puedan reflejar de manera considerables los costos reales incurridos en la empresa, mediante la determinación del mejor modelo de costeo que debe usar la planta con herramientas que tiene instaladas (software y PLC) y que pretende entregar la confiabilidad de las proyecciones de costos a los productos demandados por los clientes que finalmente permiten a la empresa seguir creciendo al poder tener controlado sus márgenes y la claridad de los costos totales incurridos en la transformación de la materias primas a producto terminado.



2 | Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar un modelo de distribución de costos de transformación para los puestos operativos de la línea productiva de compañías de producción de envases flexibles, a través del análisis de los procedimientos productivos y registros contables.

2.2. Objetivos Específicos

- Estudiar y comparar los modelos de asignación de costos utilizados en la actualidad.
- Definir las consultas de información necesarias de los datos productivos que generan las máquinas y los registros contables de gastos.
- Cálculo y estudio de los distintos tipos de horas productivas que utiliza la empresa y que son necesarias en la fabricación de los productos demandados anualmente.
- Formular la proporción que debe asumir cada puesto operativo según los tipos de costos, el cual refleje la carga de recursos que posee ese proceso, con el fin de que la distribución este acorde a la realidad.
- Ejecutar el cálculo del costo hora proceso, relacionando los tipos de costo con las horas requeridas en cada puesto operativo.
- Analizar y comparar los resultados con los esperados por la empresa, comparando la representatividad del resultado con el presupuesto anual proyectado.

3 | Marco Teórico

3.1. Métodos de Asignación de Costos

En la literatura existen distintos métodos de asignación de costos a los productos finales, considerándose los siguientes en la cual se expresa su procedimiento:

3.1.1. Costeo Variable o Directo

Este cálculo solo considera la información de los costos variables dejando de lado a los costos fijos, entendiéndose que cada unidad producida está compuesta por diversas partes o componentes que poseen un determinado costo, por tanto, el costo de cada unidad es igual a la suma del costo de cada parte del producto, formulando entonces así el costo variable o directo de la siguiente forma, ([Amirkulova, 2011](#)):

$$C_i = \sum_{j=1}^N Com_{ij} \quad (3.1)$$

Donde,

C_i : Costo unitario del producto i.

Com_{ji} : Costo unitario del componente j que conforma el producto i.

Luego se observa que este posee grandes desventajas al largo plazo al afectar la contabilidad de la empresa que incurre en costos fijos, gastos de administración o logísticos, entre otros.

3.1.2. Costeo por Absorción

Este método considera que todos los gastos de producción tanto directos como indirectos se deben considerar al determinar los costos finales de venta para el producto, para este caso se costea los materiales que forman el producto (costo variable) y además se agregan los costos fijos distribuidas en la cantidad total producida, teniendo así la suma del costo unitario variable y fijo. Este utiliza medidas relacionadas con el volumen, como la mano de obra; se basa en las unidades producidas para calcular las tasas de asignación de los gastos indirectos; y asigna los gastos indirectos en dos etapas, primero a una unidad organizacional ya sea la planta o algún departamento y luego a puestos de transformación (Quiñónez et al., 2005), formulándose de la siguiente forma:

$$C_i = \sum_{j=1}^N Com_{ij} + \frac{Cos_{fijo}}{N_{prod_i}} \quad (3.2)$$

Donde,

C_i : Costo unitario del producto i.

Com_{ji} : Costo unitario del componente j que conforma el producto i.

Cos_{fijo} : Costos fijos totales.

N_{prod_i} : Número de productos i fabricados.

Para este caso es notorio que al asignar el mismo peso de los costos fijos a los productos produce una mala distribución del consumo de los recursos, ya que, es notorio que en la producción de distintas líneas se usan en distinta magnitud estos costos y no de forma equitativa dependiendo de su complejidad y necesidades para su confección.

3.1.3. Costeo Basado en Actividades (ABC)

La metodología del costeo basado en actividades o ABC posee la lógica de asignar los costos directos e indirectos a actividades que consumen recursos (Orjuela et al., 2016), siendo este el principal pilar del modelo de costeo que ha permitido desarrollar la magnitud del impacto de costos que no se observan físicamente en los productos finales como se

muestra en la figura [Figura 3.1](#).

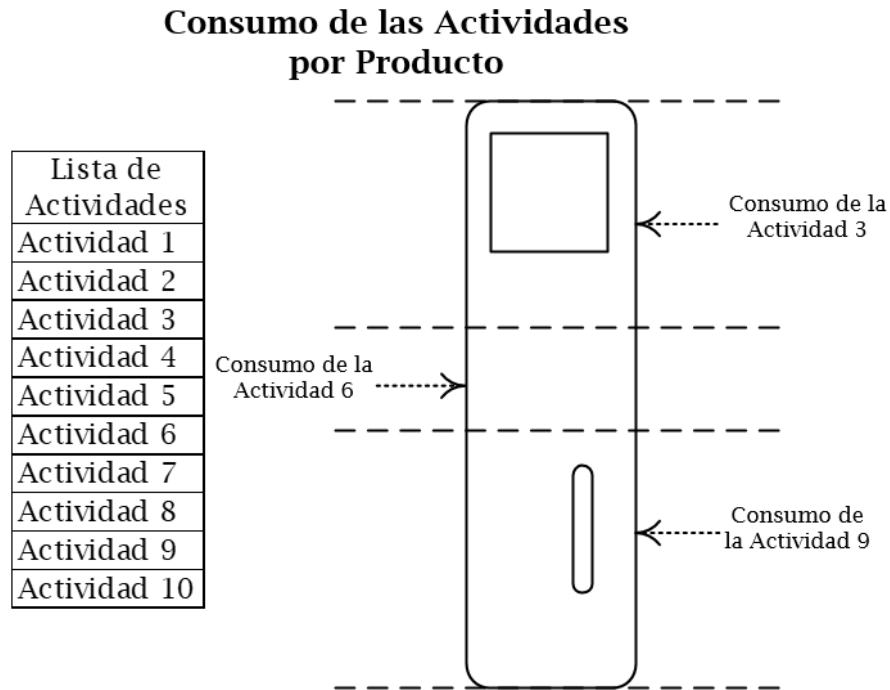


Figura 3.1: Consumo de Actividades por producto.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

La metodología ABC se centra en la fijación de los costos a los productos y servicios basados en las actividades que se realizan para producir, realizar, distribuir y apoyar los productos y servicios ([Wegmann, 2008](#)). El procedimiento que se debe seguir para el uso de esta metodología es obtener la información contable de los gastos generales que son movimientos que repercuten en la confección y distribución de los productos, luego identificar las principales actividades que realiza el proceso productivo para por último determinar a cuanto equivale en magnitud el consumo de las actividades para cada tipo producto. El costo por actividad sigue la siguiente lógica, ([Sánchez y Millán, 2010](#)):

$$C_{act} = H \cdot D + M + E + S \quad (3.3)$$

Donde,

C_{act} : Costo por Actividad.

H : Número de horas de mano de obra necesarias para realizar la actividad una vez.

D : Remuneración por hora de trabajo.

M : Costo de los materiales necesarios para realizar la actividad una vez.

S : CIF asignado para realizar la actividad una vez.

Para formular el modelo se debe trabajar con los **inductores** que son acciones realizadas por funcionarios o equipos que se miden en una unidad de medida que represente al proceso. En base a lo anterior se debe realizar la siguiente metodología para aplicar el modelo siguiendo las siguientes etapas como se muestra en la figura [Figura 3.1](#), (Sánchez y Millán, 2014):

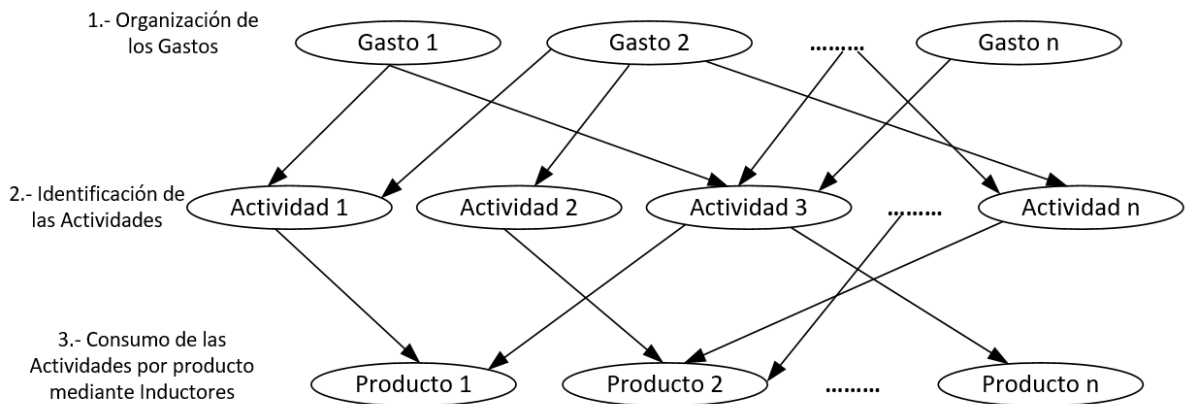


Figura 3.2: Relación de los Gastos, Actividades y Productos para metodología ABC.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

- 1. Organización de los gastos contables incurridos y sus inductores:** En esta etapa se deben clasificar los distintos gastos contables que repercuten sobre las operaciones de la compañía, donde podemos encontrar tipos como la distribución, administración, bodegaje y servicios. Al tener la totalidad de costo que posee cada una de las clasificaciones se debe determinar cuál es el inductor necesario que se usará como unidad de medida para el consumo de este, como por ejemplo podemos crear el inductor de metros cuadrados que posee el gasto de arriendo y que cada actividad lo consuma según el área que ocupan.
- 2. Identificación de las Actividades:** En esta etapa se desarrolla el estudio del diagrama de flujo de las operaciones que realiza la empresa para identificar las actividades

que están consumiendo recursos que aportan a la confección de los productos finales. Se debe tener en consideración que la lista debe contener las actividades clave, así se mantiene una precisión solo con las que son necesarias, dejando de lado el concepto de que tener más es mejor sino las que son las más importantes y explican los movimientos que aportan a la operación. Luego al tenerlas definidas se procede al cálculo del costo total de la realización de cada una de ellas, para esto se utilizan los inductores de gastos contables, los cuales se van distribuyendo a cada actividad según la proporción de su utilización con respecto del total del gasto, para obtener el costo total de la actividad de la siguiente forma:

$$C_j = \sum_{i=1}^N \rho_{ji} \cdot G_i \quad (3.4)$$

Donde,

C_j : Costo de la actividad j.

ρ_{ji} : Proporción que consume la actividad j del gasto total i según su inductor.

G_i : Costo total del Gasto i.

3. **Consumo de las Actividades por producto mediante Inductores:** En esta última parte se relaciona las actividades a los productos mediante el establecimiento de una matriz Actividad-Producto-Dependencia ([Sánchez y Millán, 2014](#)), está se confecciona a través de la designación en proporción estimada que consumen los diversos productos de la magnitud total de la actividad mediante la unidad de medida de su inductor, siguiendo la siguiente lógica que se muestra en la figura [Figura 3.3](#). El inductor se vuelve clave para la generación del peso del producto para la actividad, tomando como ejemplo que una actividad sea medida en horas totales, se genera el consumo del producto según cuanto utiliza del total de horas que demora la actividad para ese producto, destacando que pueden ser ceros para el caso de productos que no los usan.

Entonces como se poseen el costo total por categoría de costo, tipo de actividad y la proporción que utiliza cada producto se puede formular el costo por estos ítems de cada

Producto v/s Actividad (Proporción)	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5
Producto 1	0,03	0,00	0,01	0,08	0,00
Producto 2	0,01	0,03	0,10	0,12	0,07
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Producto n	0,00	0,04	0,00	0,50	0,15
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Figura 3.3: Proporción de consumo del producto por Actividad.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

producto, que es al fin y al cabo parte de los costos incurridos y debe estar cubierto por el precio de venta por unidad. El modelo destaca por la capacidad de también incluir los costos que repercuten sobre todos los productos que sin ellos no se podrían fabricar.

3.1.4. Costeo Estándar

Es una metodología que anticipa la estimación de los costos para la venta de los productos al tener procesos muy complejos, suponiendo un gasto ideal que se quiere alcanzar que se basa en la planificación de la producción. Varios autores formulan que es el avance más notable que se ha producido en la Contabilidad de Costos con enfoque de gestión ha sido el desarrollo del Sistema de Costos Estándar, siendo su objetivo el disciplinar y controlar todas y cada una de las actividades y operaciones llevadas a cabo en la empresa con la finalidad de mejorar los resultados (Duque et al., 2011). Además, posee un gran beneficio para la organización debido a que es una técnica que permite entregar el mayor acercamiento al valor de los productos que se encuentran en inventario impactando sobre los estados contables y siendo apoyado por las normas internacionales (NIIF). Este método usa la planificación de la ejecución alcanzable por la línea productiva y la proyección de la demanda del mercado, siendo del tipo aceptable para las expectativas de la organización. Son costos que se determinan científicamente usando medios como

los estudios de tiempos y movimientos y las estimaciones de ingeniería (Gayle, 1999). Se puede decir también que los costos estándar son fundamentalmente costos unitarios calculados con antelación al inicio del proceso productivo o al inicio del período contable y que se determinan para todos y cada uno de los productos en cada uno de los procesos productivos por cada elemento del costo (Duque et al., 2011). La idea es que al lograr identificar los costos de cada producto se pueda dar forma al presupuesto del periodo contable para efectos de organizar los recursos necesarios y poder garantizar la rentabilidad de los negocios. Las consideraciones de este método son las siguientes:

1. **Cálculo del costo Estándar:** La metodología de cálculo del costo por producto se realiza mediante la determinación de los productos de venta para el periodo, luego estos poseen un costo histórico de material directo el cual se basa en los componentes de los productos para su conformación y luego en base a los gastos históricos que realiza la empresa para los conceptos de mano de obra y CIF se distribuyen en la totalidad de lo proyectado en la fabricación de los productos. Esta distribución se basa en la ingeniería de cada producto y su complejidad, destacando que grupos de productos consumen más esfuerzo de recursos, por lo que un buen desarrollo de las especificaciones técnicas pueden determinar de mejor manera el peso en costo que debe absorber cada producto para su planificación en costo que puede tener un acercamiento como por ejemplo el cálculo del promedio de los valores de costos histórico obteniendo como resultado parámetros representativos de costo, teniendo la siguiente formulación:

$$C_i = \sum_{j=1}^N M_{ji} + \rho_i \cdot C_{mo} + \phi C_{cif} \quad (3.5)$$

Donde,

C_i : Costo del producto i.

M_{ji} : Costo en base histórica del material directo j que conforma el producto i.

ρ_i : Peso del producto i en relación al total planificado de mano de obra.

C_{mo} : Costos totales proyectado de mano de obra para el periodo.

ϕ_i : Peso del producto i en relación al total planificado de CIF.

C_{cif} : Costos totales proyectado de CIF para el periodo.

Cabe destacar que los parámetros de costos con este método también están vinculados con los procesos que lleva a cabo la organización, por lo que es imprescindible tener definido la línea de producción disponible y de qué forma está utilizando el producto cada uno de los procedimientos, denotándose que cada empresa va a tener su propia metodología para el cálculo de los parámetros de costos necesarios para proyectar su funcionamiento anual y el presupuesto necesario.

2. **Variaciones o Desviaciones a través de método Estándar:** Es evidente que a pesar que el método trata de acercarse a la realidad de costos de la empresa, existen diversos factores externos o errores de producción que desvían los números planificados, por un lado tenemos que los precios de compra de materiales pueden ser distintos a los estandarizados producto de las variaciones del mercado o también con la cantidad de material realmente utilizada que no es igual a la planificada, adicionalmente, se podría calcular otra variación denominada variación por mezcla de materiales o sustitución de materiales ([Backer y Jacobsen, 1999](#)), donde en la ejecución de la fabricación del producto se utiliza uno parecido al que se le asignó a la planificación estándar produciendo diferencia en costo.
3. **Cambios y/o Actualización del Costo Estándar:** Las compañías deben poseer una política clara para la vigencia de sus costos estándar, esto quiere decir, tener en claro las situaciones que requieren cambios como lo son los cambios drásticos de los precios de los recursos en el corto plazo o tener definido el periodo de vida de los costos para proceder a una actualización mediante un método estructurado. Una consideración importante para este ítem es sobre que le ocurrirá a la valorización de los inventarios que se encuentran disponibles antes de la actualización, uno es conservar el saldo de los inventarios al costo estándar anterior, de tal forma que el nuevo estándar solo afecta los nuevos inventarios y el otro tratamiento es actualizar el valor de los inventarios al nuevo estándar, lo cual genera una variación por actualización de estándar ([Duque et al., 2011](#)).

En general para las empresas manufactureras se les presenta un gran desafío poder tener en orden sus costos por unidad de venta debido a la utilización ya sea de máquinas, insumos, servicios, mantención, entre otros. Por lo que esta metodología pretende acercarse lo más posible a los costos reales por producto y solo se podrá evaluar cuán exacta fue la estimación con la sumatoria de los costos totales reales desde contabilidad en comparación con los costos totales con el método estándar. El detalle importante es que la definición técnica de la asignación de costo sea lo más exacta para no estar subcosteando o sobrecosteando las unidades de venta.

3.1.5. Costeo por unidad de esfuerzo de producción (UEP)

Este método permite tomar los productos de diferentes orígenes y medirlos mediante las características que tienen en común permitiendo la evaluación de la capacidad productiva. La idea de esta metodología de costeo es el cálculo del esfuerzo realizado por máquina, capital, mano de obra directa, electricidad, mantención, entre otros. En cuanto a las materias primas consumidas, el coste de cada producto se obtiene fácilmente en las fichas técnicas individuales de los productos. Así, el método UEP se preocupa con los costes de transformación, los cuales representan el esfuerzo realizado por la empresa para obtención del producto (Ferreira y Vicens, 2010). El procedimiento se basa en la identificación de los esfuerzos productivos que ocurren en cada puesto operativo que son las unidades básicas de producción para la transformación de las materias primas siguiendo los tres principios de relaciones constantes, estratificación y valor agregado. Su creador fue el Georges Perrin que en medio de la Segunda Guerra Mundial, estaba en búsqueda de una única unidad de medida que fuera lo más representativa en la conversión de los materiales. Unificar la producción significa encontrar una unidad de medida común a toda la producción de la empresa, donde el trabajo realizado por las operaciones productivas de transformación de materias primas en productos acabados se centra en los esfuerzos de producción de la empresa (Bornia, 2002). A continuación, se muestra los ocho pasos que se deben seguir para el uso del método, (Ferreira y Vicens, 2010):

1. **División de la planta en Puestos Operativos (PO):** Para comenzar se debe identi-

ficar en la línea de producción las operaciones que son homogéneas o tengan una funcionalidad elemental, siendo significativo la correcta elección de los procesos productivos que serán considerados como puestos operativos (PO), teniendo por consiguiente la siguiente lista 3.1:

Tabla 3.1: Lista de Puestos Operativos (PO) UEP

Puesto Operativo (PO)	Nombre del PO
PO_1	Nombre_PO_1
PO_1	Nombre_PO_2
.....	
PO_n	Nombre_PO_n

2. **Índice de Costo por hora del puesto operativo:** En esta parte se debe calcular el costo en unidades monetarias por hora que posee el puesto operativo, estos índices de costes se calculan técnicamente, de acuerdo con el gasto efectivo de insumos por parte de los puestos operativos en funcionamiento, con excepción de la materia prima y gastos de estructura (Bornia, 2002). Este costo por hora se obtiene organizando los gastos incurridos en cada PO (mano de obra, insumos, energía, entre otros) que representan el total en costo dividido por el total de horas de trabajo de cada puesto operativo, teniendo la siguiente formulación:

$$Chp_i = \frac{\sum_{j=1}^N G_{ji}}{H_i} \quad (3.6)$$

Donde,

Chp_i : Costo hora del puesto operativo i.

G_{ji} : Gasto del tipo j que es consumido por el puesto operativo i.

H_i : Horas de Trabajo del puesto i.

3. **Tiempos que utilizan los productos en los puestos operativos:** El tiempo que demora cada producto en los puestos operativos se debe identificar como el tiempo

promedio en condiciones estándar de la planta que consume cada uno, estos datos se puede obtener desde los registros históricos o mediante mediciones en los procesos para la definición de cada uno, teniendo entonces la siguiente tabla de parámetros 3.2:

Tabla 3.2: Parámetros de tiempo por producto y cada puesto operativo UEP

td_{pi}	p_1	p_2	...	p_n
PO_1	td_{11}	td_{21}	...	td_{n1}
PO_2	td_{12}	td_{22}	...	td_{n2}
...	...	..	...	...
PO_n	td_{1n}	td_{2n}	...	td_{nn}

Donde,

td_{pi} : Tiempo de demora del producto p en el puesto operativo i.

- Elección del producto base:** Este método necesita de la elección de un producto más representativo de la empresa, ya sea, el más vendido o el que pasa por todos los procesos, no necesariamente debe existir como producto demandado, sino que puede ser la unión de varios productos de venta, siendo que el producto base puede ser un producto realmente existente, una combinación existente, una combinación de productos o igualmente un producto ficticio, lo importantes es que debe representar la estructura productiva de la empresa (Bornia, 2002). En este paso se crea la unidad de esfuerzo productivo (UEP) con su equivalente en unidades monetarias, teniendo entonces la siguiente formulación para la unidad básica de la cadena productiva:

$$C_{UEP} = \sum_{i=1}^N td_{bi} \cdot Chp_i \quad [u.m] \quad (3.7)$$

Donde,

C_{UEP} : Costo en unidades monetarias ($[u.m]$) de 1 UEP según producto base (b) siendo su unidad el $\frac{u.m}{UEP}$.

td_{bi} : Tiempo de demora del producto base b en el puesto operativo i.

Chp_i : Costo hora del puesto operativo i.

5. **Cálculo del potencial de producción:** El potencial de producción es la representación de la capacidad productiva de los puestos operativos, siendo medida en UEP's cada hora, mediante la siguiente forma:

$$P_i = \frac{Chp_i}{C_{UEP}} \quad (3.8)$$

Donde,

P_i : Potencial de producción del puesto operativo i medido en $\frac{UEP}{Hora}$.

6. **Equivalencia de los productos en UEP's:** Este representa los consumos que realizan los distintos productos en cuanto al potencial productivo que posee cada puesto operativo, definiendo que los productos, al pasar por los puestos operativos, absorben los esfuerzos producción, de acuerdo con sus tiempos de pasaje (Bornia, 2002). Este procedimiento se aplica de la siguiente forma:

$$EPUEP_{ip} = P_i \cdot td_{pi} \quad \forall i, p \quad (3.9)$$

Donde,

$EPUEP_{ip}$: Equivalente de producto en UEP en el puesto operativo i del producto p.

7. **Cálculo de la cantidad de UEP's que corresponden a la cantidad producida:** Este es una operación simple que se basa en la multiplicación de la cantidad producida de cada producto por su equivalente en UEP, esto permite cuantificar la producción en la misma unidad de medida según los esfuerzos productivos que se realizaron para

su confección, siendo la siguiente:

$$PUEP_p = \sum_{i=1}^N EPUEP_{ip} \cdot CP_p \quad \forall p \quad (3.10)$$

Donde,

$PUEP_p$: Cantidad de UEP's generados en la producción del producto p.

CP_p : Cantidad de unidades producidas del producto p.

8. **Cálculo del costo de conversión con el uso del UEP:** Este es el último paso para cuantificar los costos unitarios por producto en el cual se incurrieron para la transformación de las materias primas, usando la lógica en que en cada periodo se producirá una cantidad total en UEP's (calculado en el paso anterior) y además se tendrá un gasto total en unidades monetarias, la cual en su división nos dará el costo que posee cada UEP de la siguiente forma:

$$Cu_{UEP} = \frac{Gastos_{Totales}}{\sum_{p=1}^N PUEP_p} \quad (3.11)$$

Donde,

Cu_{UEP} : Costo unitario de cada UEP del periodo en unidades monetarias.

Luego también se posee la cantidad de UEP necesarios por producto el cual multiplicado con el costo unitario del UEP se obtiene finalmente el costo unitario de transformación por producto de la siguiente forma:

$$Ct_p = \sum_{i=1}^N EPUEP_{ip} \cdot Cu_{UEP} \quad \forall p \quad (3.12)$$

Donde,

Ct_p : Costo unitario de transformación del producto p en unidades monetarias.

El método UEP entrega una nueva perspectiva clave que es la consolida la oportunidad de poder tener una misma unidad de medida para la diversidad de productos que se confección en las fábricas en cuanto a la utilización de las máquinas que traen un costo por su utilización, se detecta además que el método puede cuantificar lo que realmente costo cada uno de los productos al final del periodo, siendo después de las transacción de venta, pero existe la posibilidad de que su pueda ejecutar el modelo con la información histórica para tener una proyección de los costos de transformación por producto en base al UEP y obtener los parámetros de costos necesarios en el modelo del costo estándar.

En forma general se puede rescatar de que de todos los modelos que existen en la literatura, cada uno posee detalles de los otros que los relacionan y transmiten una formulación más compleja y exacta a medida que se formulan nuevos procedimientos a lo largo del tiempo, mostrándose que la evaluación del método más correcto es en verdad la utilización de varios modelos ajustados a las necesidades de cada planta productiva.

3.2. Antecedentes de la Industria de Envases Flexibles

La fabricación de los envases surgió debido a la necesidad de que exista un material interponiéndose entre el alimento y el entorno, teniendo como misión fundamental reducir la incidencia de los factores externos, protegiendo la integridad del producto y evitando o retrasando la pérdida o deterioro (Catalá y Gavara, 2001). Existe una gran evolución histórica de los envases para alimentos, en la época prehistórica se utilizaban tejidos de animales (cuero) y también vegetales como el algodón para envolver lo recolectado usando además distintas mezclas como por ejemplo el uso de la sal para mantener un tiempo más los alimentos, luego el hombre primitivo logro manufacturar sus envases mediante la cerámica, también se observaron que en el mediterráneo empezaron a usar ánforas de barro. Luego nace las necesidades de comercialización a través de barcos donde se usaban comúnmente los barriles de madera para el transporte de los líquidos, los cuales tenían muchos problemas de inocuidad. Ya para finales del siglo XIX se encuentra los primeros indicios de lo que hoy conocemos como envases, debido a que los productores se dieron

cuenta de la necesidad de impregnar una buena imagen para sus clientes con diseños que representen las marcas desarrollándose así envases hechos de papel y empezando a ser el más utilizado. Desde el año 1930 empieza a utilizarse la técnica de la litografía para la impresión de figuras con la descripción de los productos con estrategias más de marketing para el llamado de atención de los clientes, que finalmente han evolucionado a lo que se utiliza actualmente con imágenes de gran calidad, resistentes a diversas condiciones externas, siendo las más utilizadas los envases plásticos por sus bajos costos y el buen nivel de calidad de conservación por sus propiedades.

Es evidente que en un mundo tan globalizado se debe realizar una distribución de productos con un nivel envase en excelentes condiciones para ser aceptado por el mercado, ya que este es considerado un vendedor silencioso debido a que es lo primero que los consumidores observan. Por lo que la industria del envasado se define como el material que permite hacer llegar el producto en perfectas condiciones al consumidor (en cuanto a conservación, protección y seguridad), hace posible la identificación de su origen (imagen del producto a través del diseño, color y forma) y posibilita una explotación racional de los productos (en cuanto a manipulación, almacenaje y transporte) (Cervera, 2003), este también es conocido por el término anglosajón packaging.

Se menciona que para que un material sea un envase debe cumplir con las siguientes condiciones principales(Pilditch, 1961):

1. **Proteger la mercancía:** Este debe otorgar la duración suficiente de los productos que requieren los consumidores y según sea el caso debe poder resistir a la luz, humedad, impermeabilidad al aire, entre otros, de ser necesarios también a distintos tipos de choques.
2. **Fomentar las ventas:** Debe permite la identificación clara del producto junto con la atención del consumidor como estrategia de captación, teniendo una buena imagen y a primera vista reflejar comodidad, facilidad de almacenamiento y accesibilidad.

El desarrollo de la industrialización de los años de 1930 permitió que los envases fueran estampados con ilustraciones y logotipos, además es claro que el mundo del packaging ha permitido el desarrollo de un mercado cada vez más competitivo, ya que, es este el

que permite que cada producto se diferencie y tenga un atractivo innovador a través de sus diseños y formas. Es claro que la industria del packaging evolucionará cada vez más para entregar mayores facilidades a los consumidores y mejor tecnología en su fabricación, destacando ya la aparición de los envases inteligentes, los cuales son un desarrollo que permite la comunicación de los clientes con sus productos entregando sus propiedades, calidad y tiempos de consumo ([PackagingChile, 2018](#)).

Es notorio que Chile es un gran exportador de alimentos, donde muchos comestibles que están en el hogar de cada persona en el mundo poseen su origen en este estado, donde destaca los grandes viajes que deben realizar para alcanzar al consumidor final, por lo que durante las dos últimas décadas, la tecnología y aplicaciones de envases poliméricos desarrollada por la industria chilena de packaging, ha trabajado para satisfacer los requerimientos técnicos de la industria de alimentos ([Rolando Araya, 2019](#)). A pesar que existe una gran evidencia del crecimiento de la demanda en las exportaciones, se debe poner énfasis en cubrir la falta de personal capacitado en las diferentes áreas de la industria, desarrollo de envases, marketing para exportación, conocimientos de reglamentaciones y culturas internacionales ([Negocios Globales \(NG\), 2019](#)).

4 | Costos de Conversión de Empack Flexibles

4.1. Antecedentes de la empresa

La empresa Empack Flexibles posee más de 15 años de experiencia en la fabricación de envases flexibles y pertenece al grupo Empack (fundada en 1980), formada debido a la implicancia de dos jóvenes ingenieros, Sr. Andrés Giménez y el Sr. Alberto Calderón, en la necesidad del mercado en Chile sobre las soluciones de packaging y la rentabilidad que posee el negocio y viendo la oportunidad de entrar en la competencia de este tipo de industria que se involucra tanto a nivel nacional como internacional, siendo así uno de las empresas más desarrolladas en la industria del plástico.

En la actualidad, la empresa ha recibido el premio como una de las mejores empresas chilenas del 2018 reconocimiento entregado por la compañía Deloitte, ([Deloitte, 2018](#)) además Empack ha participado del *Espacio Food Service 2018* siendo una instancia de establecer relaciones comerciales con las distintas compañías de la industria intercambiando las modalidades de sus negocios y los productos que se ofrecen, en este caso expuso como aumentar la productividad, reducir el desperdicio y generar el desarrollo sostenible, también se destaca la reciente obtención durante el mismo año de las certificaciones *ISO27001:2013* y *ISO9001:2015* con el objetivo de lograr una mayor excelencia en sus sistemas de gestión. Otro de las recientes participaciones de la empresa en eventos públicos fue desarrollada en el año 2017 y 2018 durante las primarias y la segunda vuelta de las elecciones presidenciales, donde la empresa imprimió todos los números de serie mediante la tecnología Inkjet con su

producto estrella: el codificador Markem Imaje modelo 9450, serializando así todos los documentos para la realización de los votos.

En la larga trayectoria Empack ha podido llegar a mas partes del mundo con la exportación de sus productos, destacando a Canadá con la empresa Orion, España por VOLPAK y Brasil con Tecnotok, donde todos concuerdan que la nueva tecnología del *pouchado* está siendo una fabricación más contemporánea. En el 2017 también asistió a la Feria de packaging (Interpack) más grande de la industria en Alemania, la cual tuvo la mayor convocatoria registrada en comparación a las versiones anteriores, donde destaco por ir a la par en tecnología con los distintos competidores a nivel mundial. En cuanto a las innovaciones de producto a podido generar las envolturas de pallets con bajo micronaje y envases inteligentes *XGO LID FILM XTEND* que permite atmósfera y humedad modificada. Se destaca además la creación de sus operaciones comerciales y productivas desde Perú y nuevas negociaciones para estar en más partes de Sudamericana. En el último tiempo ha ejecutado distintas actividades de desarrollo de conocimiento mediante distintos seminarios y congresos con temas muy emblemáticos como la Enología, industria agrícola, food service, agropecuario y entre otros. El 30 de marzo del 2017 es inaugurada oficialmente su Casa Matriz ubicada en Enea, siendo una infraestructura amigable con el medio ambiente y punto de encuentro de todas las compañías que conforman el grupo Empack (Empack, 2019).



Figura 4.1: Logo de Empack Flexibles.
(Fuente: Empack Flexibles, 2017.)

4.2. Productos Demandados

La compañía posee distintos productos de soluciones de envases flexibles que ofrece al mercado según la necesidad de los clientes teniendo los siguientes:

- **Films Multi Capa de alta y mediana barrera:** Producto generado para envolver distintos productos alimentos y químicos con necesidades que el empaque sea laminados, trilaminados con aluminio o para termoformado.
- **Etiquetas Tipo Roll Fed:** Producto construido con el objetivo de etiquetar productos bebestibles del tipo wrap around, fundas y termocontraíbles.
- **Multi empaques:** Productos con la necesidad de uso del sistema Decopack.
- **Bolsas y doypack multi láminas, full impresión:** Producto entregado con la necesidad del cliente para bolsas contenedoras, triselladas para el vacío, doypack o zipper.
- **Soluciones integradas:** Productos de innovación que los clientes desean crear para contener sus productos en nuevos diseños de envases flexibles.

El sistema de producción de la empresa se basa según los requerimientos técnicos de ingeniería que establece para cada uno de los productos plásticos, existen 17 máquinas dentro de la planta las cuales se distribuyen en puestos operativos según el proceso que realizan.



Figura 4.2: Ejemplos de envases flexibles utilizados en los alimentos.
(Fuente: Empack Flexibles, 2017.)

La producción de envases es entregada principalmente en bobinas denominadas films, donde se encuentra enrollada todo el material fabricado o para el caso de las bolsas se agrupan en cajas para la entrega al cliente.

4.3. Registros de Venta

Por el lado de las ventas la compañía promedia un valor de venta mensual de alrededor de \$1.179.690.000, el cual corresponde a una venta promedio aproximada de 164.000[Kg] de productos terminados, en la figura 4.3 se muestra la variación mensual de ventas durante el 2018, en la figura 4.4 los kilogramos vendidos cada mes y en la tabla 4.1 la cantidad de kilos vendidos y valor de venta total durante ese mismo periodo.

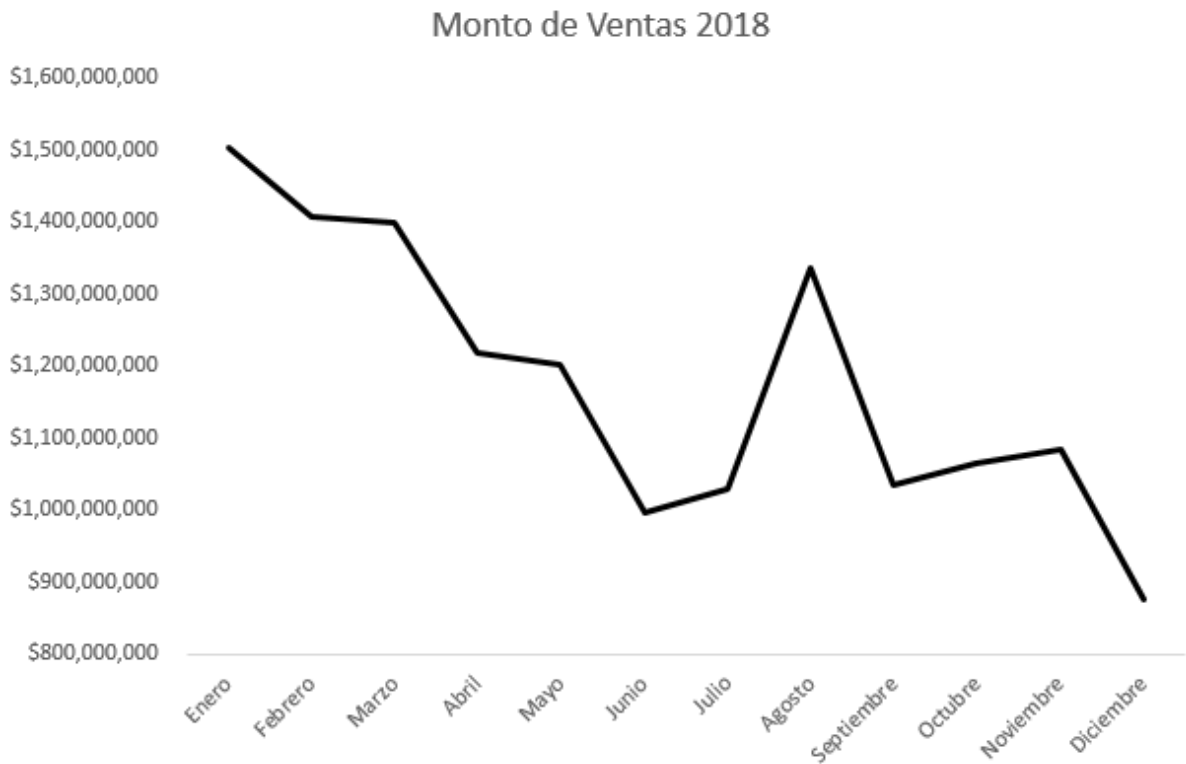


Figura 4.3: Valores de Venta del 2018.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

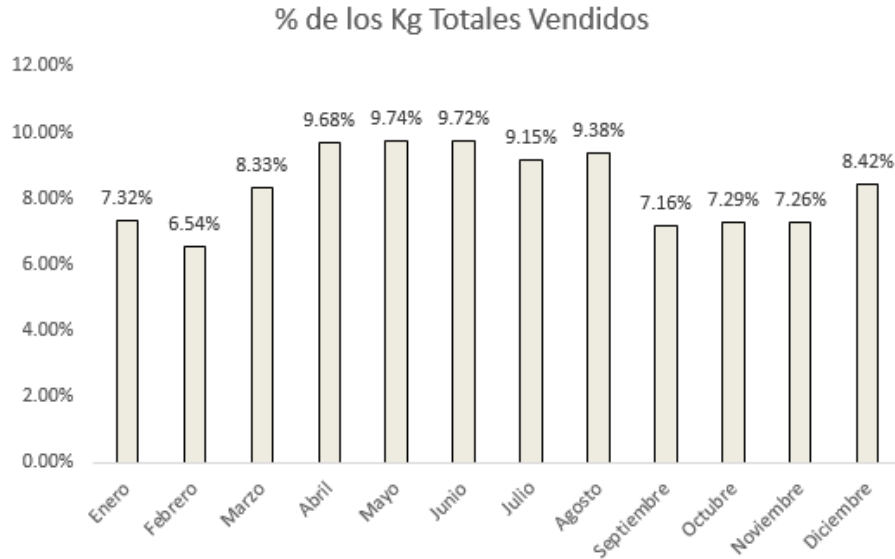


Figura 4.4: % del total de Kilogramos Vendidos en el año 2018 por mes.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

Tabla 4.1: Ventas Totales en CLP y Kilogramos Vendidos del periodo 2018

Mes	Total de Venta	% del Total	Kilos Vendidos	% del Total
Enero	\$ 1,504,623,548	10.63 %	144,291	7.32 %
Febrero	\$ 1,407,354,889	9.94 %	128,772	6.54 %
Marzo	\$ 1,398,871,253	9.88 %	164,095	8.33 %
Abril	\$ 1,219,024,675	8.61 %	190,762	9.68 %
Mayo	\$ 1,203,077,235	8.50 %	191,787	9.74 %
Junio	\$ 995,761,089	7.03 %	191,533	9.72 %
Julio	\$ 1,028,994,985	7.27 %	180,322	9.15 %
Agosto	\$ 1,335,483,172	9.43 %	184,752	9.38 %
Septiembre	\$ 1,036,526,215	7.32 %	140,993	7.16 %
Octubre	\$ 1,064,816,134	7.52 %	143,649	7.29 %
Noviembre	\$ 1,085,106,846	7.67 %	142,983	7.26 %
Diciembre	\$ 876,717,506	6.19 %	165,911	8.42 %
Total	\$ 14,156,357,547	100.00 %	1,969,850	100.00 %

De la tabla 4.1 se observa que la mayor demanda de productos se produce en los meses de verano, en la figura 4.3 se ve una línea de tendencia negativa debido a la alta competencia que se ha producido con empresas con mayor tecnología y magnitud de producción, en cuanto a los kilogramos fabricados y vendidos se encuentra la mayor cantidad en los meses de Abril hasta Julio, los cuales en valores venta no poseen el mayor valor, delucidándose la

venta de productos con menor margen de ganancia y donde la determinación de los costos se vuelve clave para las ganancias de la empresa.

4.4. Línea de Producción

La fabricación de envases flexibles de la empresa presenta puestos de operaciones fundamentales para la línea productiva, donde las distintas materias primas que son básicamente diversos tipos de polietileno con las cualidades de poder insertar material gráfico y capacidades físicas según las funcionalidades que necesitan los clientes deben pasar por alguna o varias de estas operaciones para estructurar los requisitos técnicos del producto, teniendo así ocho puestos operativos de transformación representados en la figura 4.5.

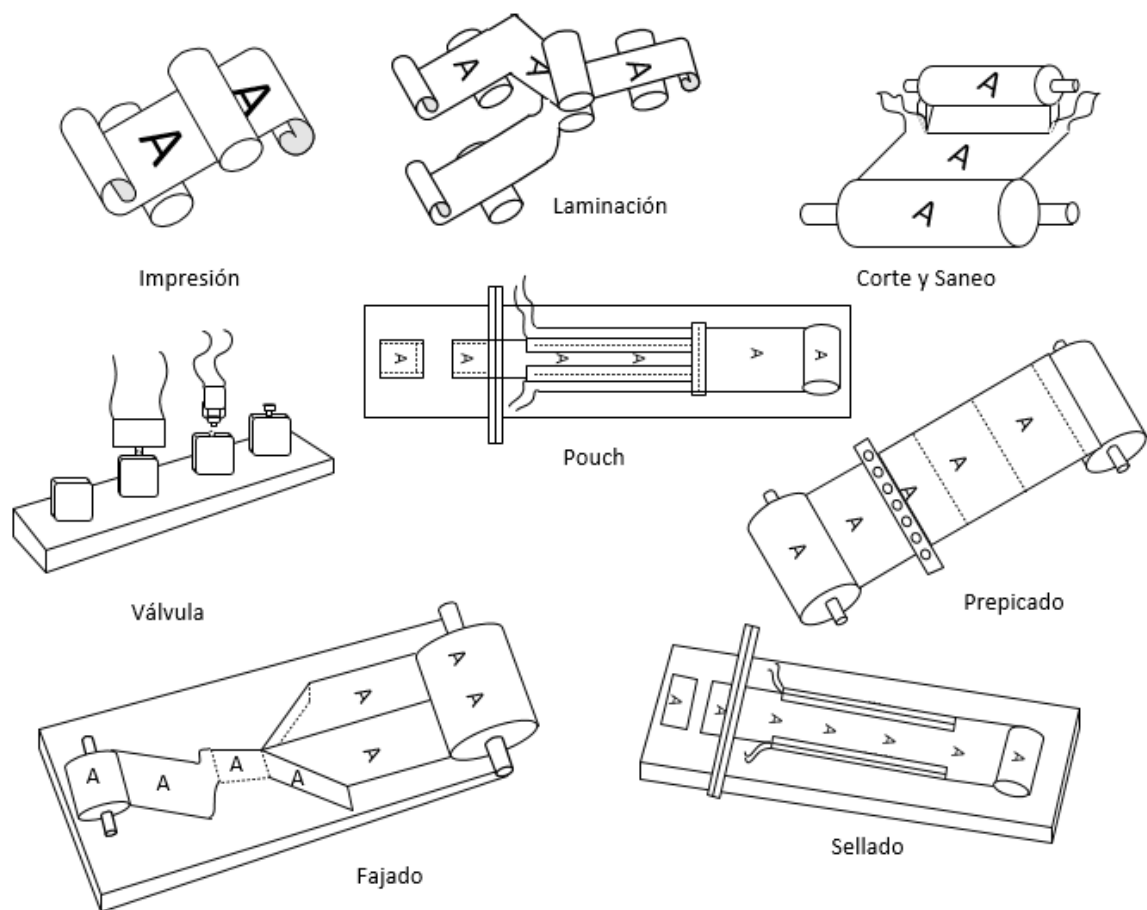


Figura 4.5: Puestos Operativos de Empack Flexibles.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

1.- Impresión Flexográfica

Técnica de reproducción gráfica de textos e imágenes en alta calidad, la cual usa distintos instrumentos de relieves con la capacidad de poder adaptarse a diversos sustratos (materias primas) insertando sobre ellos tinta líquida de rápido secado y a alta velocidad usando además plantillas en forma de planchas con cualidades flexibles a través de un mecanismo de rotación que permiten el transporte de la tinta.

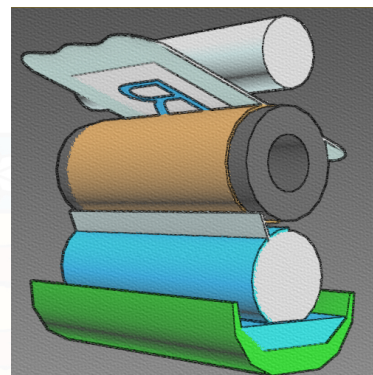


Figura 4.6: Impresión Flexográfica

2.- Laminación

Es un Proceso continuo de pegado de dos o más capas de material que tienen por objetivo entregar la calidad técnica esperada del material flexible, como puede ser alta resistencia a la tensión, permeabilidad o capacidad de cerrado al vacío. Este se realiza a mediante el uso de adhesivos con o sin solvente para obtener las propiedades esperadas, teniendo como nombre técnico el producto bilaminado (2 capas) o trilaminado (3 capas), este usa un mecanismo de rodillos que permite el contacto entre las distintas capas para formar un único material y necesitan horas de secado para su terminado denominado fragüe.

3.- Corte y Saneo

Corresponde al procedimiento de dimensionado de las bobinas de material impreso que pueden estar laminadas para la eliminación de los excesos de material que no son necesarios en el producto final y también la eliminación de los metros de material fallado de los procesos de impresión y laminación debido a desperfectos, siendo la operación de revisión denominada saneo a través de pantallas de luz que retienen las imágenes de los detalles gráficos del producto procesado.

4.- Pouch

Técnica de confección de bolsas plásticas con sellos laterales y de fondo de buen grosor, el cual cierra las bolsas por todos sus bordes a excepción de la superior que puede estar libre o con zipper (cierre), además cumple la función de dimensionar las medidas de las

bolsas requeridas, quitando los bordes de exceso que posee el material. Este es un proceso lento en comparación a los anteriores mencionados que utiliza diversos sensores que miden los largos y proceden hacer los cortes y presiones necesarias para dar las características buscadas para el producto procesado que viene impreso y laminado. Para conseguir las partes de atrás y adelante de la bolsa la máquina primero procede a doblar el polietileno por la mitad.

5.- Sellado

Operación productiva a cargo de sellar las bobinas de polietileno con un estilo de sello considerablemente más delgado comparado con Pouch, el cual cierra los bordes del polímero según las dimensiones de bolsa especificadas quitando los excesos de material traídos en la bobina impresa y laminada para por último cortar una por una cada bolsa. Antes de la operación del sello dobla el material por la mitad para tener la parte de atrás y adelante de la bolsa.

6.- Fajado

Técnica que realiza el doblado del material procesado para dar forma a las caras de adelante y atrás para luego proceder a cortar los excedentes de material con el objetivo de embobinar nuevamente el polímero con las correcciones realizadas mencionadas entregando el producto final en formato de rollo (film).

7.- Prepicado

Es un sistema de perforación de líneas paralelas al material ya fajado (proceso anterior), siendo de gran utilidad para cubrir la necesidad de su facilidad de corte entre cada línea prepicada, este usado mayormente para la confección de etiquetas de bebestibles.

8.- Válvula

Proceso de instalación de válvulas (cilindro de tapado) en bolsas pouchadas para entregar la capacidad de conservación del contenido de la bolsa al poder abrirse y cerrarse los cilindros por donde se obtiene los líquidos contenidos dentro de él.

4.5. Tipos de Costos

Una de las políticas que posee la empresa es la clasificación de sus costos de transformación, el cual se divide en cinco grandes grupos que se mencionan a continuación y se observan en la figura 4.7:

- **Mano de Obra:** Costo por los recursos humanos contratados que desarrollan el esfuerzo físico y mental para la transformación de las materias primas a productos finales mediante distintas máquinas y herramientas disponibles realizando labores en los distintos puestos operativos.
- **Depreciación:** Tipo de costo generado a partir del consumo de los activos fijos dentro de su vida útil, el cual utiliza una depreciación lineal y básicamente se considera debido al desgaste de las distintas máquinas instaladas en la planta de conversión. Se menciona que por políticas de la empresa este es considerado antes del margen contribucional, pudiendo ser denominado Depreciación no contable.
- **CIF:** Son los costos indirectos de fabricación que se producen por el uso de los procesos, como por ejemplo la electricidad, servicio de aseo, entre otros. En este existen subtipos de la clase variable y fija respondiendo a los gastos incurridos que no se materializan físicamente en los productos, pero si permiten el funcionamiento de los equipos.
- **Insumos:** Recurso utilizado en la fabricación del producto final que se va aplicando sobre las materias primas para alcanzar las características técnicas, estos pueden ser las tintas, adhesivos, solventes, entre otros.
- **Mantención:** Es el costo realizado por la realización de las mantenciones tanto preventivas y correctivas que se realizan sobre las máquinas para que sigan en óptimas condiciones y tenga un buen desempeño. En este ítem puede encontrar principalmente los repuestos y contratación de expertos externos en mantenimiento.

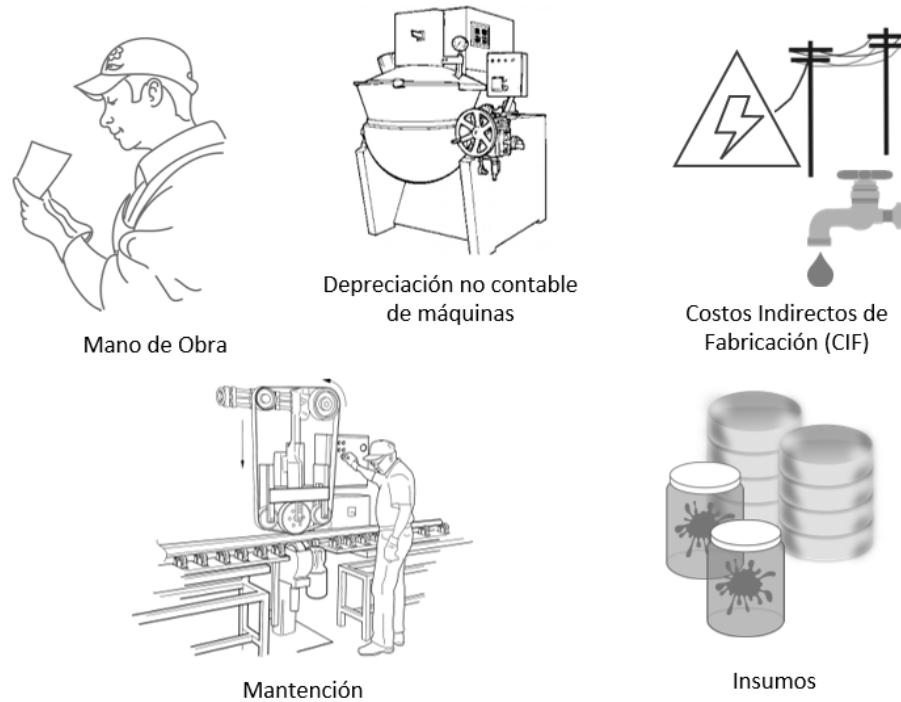


Figura 4.7: Tipos de Costos.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

4.6. Metodología de Costos

Empack Flexibles usa la metodología del costo estándar para las cotizaciones de los productos solicitados por los clientes antes de saber el costo exacto incurrido por su fabricación, esto lo realiza a través de la ingeniería (características técnicas) que posee cada producto que mediante el uso del software Metrics entrega los materiales necesarios a usar junto con los tiempos por máquina a utilizar para su confección. El sistema informático utiliza parámetros por tipo de costo medidos en pesos chilenos por hora en cada puesto operativo que posee la planta que mediante una operación simple lo multiplica por las horas de producción que necesita el producto cotizado y así encuentra los costos totales proyectados en formato estándar, siguiendo la siguiente fórmula:

$$CE_p = \sum_{i=1}^7 \sum_{c=1}^5 P_{ci} \cdot H_{pi} \quad \forall p \quad (4.1)$$

Donde,

CE_p : Costo Estándar de conversión total calculado del producto p.

P_{ci} : Parámetro de costo estándar del tipo de costo c para el puesto operativo i .

H_{pi} : Horas estándar necesarias en el puesto operativo i para la conversión al producto p .

La ecuación 4.1 utiliza los siguientes parámetros de costo estándar definidos por la compañía, teniendo los siguientes valores:

Tabla 4.2: Tabla de parámetros de costo hora proceso actuales por tipo de costo

(*): Los parámetros de costos de Pouch también son usados en el puesto operativo de Válvula por políticas de la empresa como perteneciente al mismo grupo operativo.

PROCESO V/S TIPO DE COSTO(P_{ci})	MANO DE OBRA(1)	DEPRECIACIÓN(2)	CIF(3)	INSUMOS(4)	MANTENCIÓN(5)	TOTAL
SELLADO(1)	\$ 9.125	\$ 1.392	\$ 594	\$ 461	\$ 1.182	\$ 12.754
PREPICADO(2)	\$ 8.297	\$ 2.037	\$ 858	\$ 665	\$ 1.707	\$ 13.564
POUCH(3)(*)	\$ 13.456	\$ 3.373	\$ 1.514	\$ 1.175	\$ 3.014	\$ 22.532
CORTE Y SANEADO(4)	\$ 14.720	\$ 7.320	\$ 3.297	\$ 2.557	\$ 6.562	\$ 34.456
FAJADO(5)	\$ 26.919	\$ 11.329	\$ 4.837	\$ 3.752	\$ 9.628	\$ 56.465
LAMINACIÓN(6)	\$ 19.723	\$ 12.618	\$ 5.586	\$ 29.723	\$ 11.119	\$ 78.769
IMPRESIÓN(7)	\$ 51.475	\$ 7.185	\$ 2.263	\$ 53.101	\$ 4.506	\$ 118.530

En base a esta información se realizan las cotizaciones solicitadas por los clientes que se generan de forma automática y se puede establecer los márgenes de venta esperados en base al cálculo que costos que realiza el sistema informático.

5 | Estructura de Costos y Productiva

La compañía busca obtener una distribución clara y efectiva de sus costos incurridos en los distintos puestos operativos que se mencionan, la propuesta seguirá el mismo lineamiento del uso del software de costeo de conversión disponible con la metodología del costo estándar, en tanto se mostrará el procedimiento que se debe seguir para el cálculo de los parámetros del costo hora por proceso que realiza la empresa con la siguiente identificación de máquinas que posee cada puesto operativo:

Tabla 5.1: Máquinas disponibles en cada puesto operativo

Puesto Operativo	Máquinas	Puesto Operativo	Máquinas	Puesto Operativo	Máquinas
Impresión	IMP_4020	Corte y Saneo	NOVA_1	Pouch	GN
	IMP_FW		NOVA_2		ELBA_1
	IMP_F4		NOVA_3		ELBA_2
Laminación	LAM_SCHIAVI		NOVA_4		ELBA_3
	LAM_DUAL	Faja	FAJA_1		POUCH_2
Prepicado	PREPICADORA1	Sellado	HS_1	Válvula	SIM
	PREPICADORA2				

La información de la tabla 5.1 permitirá realizar las asignaciones de costo correspondiente con los criterios de clasificación.

5.1. Conceptos Claves de Producción

Para comprender un poco más la línea productiva y su funcionamiento se tienen los siguientes conceptos claves que se utilizan durante la fabricación y sirven para la comunicación entre los puestos operativos:

1. **Código de producto:** Corresponde a una serie de caracteres numéricos que al buscarlos en la base de datos de las características técnicas se obtiene toda la información tanto de materiales, procesos que debe realizar y tiempos de los procedimientos que debe tener un producto específico.
2. **Órdenes de producción:** Es una cadena de caracteres alfanumérico, el cual establece las cantidades que se necesitan fabricar de un producto que ha sido solicitado por los clientes con órdenes de compra, mencionando que existen varias órdenes de producción del mismo producto.
3. **Hora de Producción Estándar:** Corresponde al tiempo esperado en condiciones normales que se debe demorar cada orden de producción en su fabricación, siendo calculada por el software.
4. **Hora de Producción Reales:** Corresponde al tiempo real que se debe demorar cada orden de producción en la producción de algún producto, siendo registrado por los sensores productivos en la línea de producción en formato online.

5.2. Criterios de Clasificación de Costos

Para poder asignar un costo a los puestos operativos se tiene que tener determinado los criterios necesarios para designarlo al puesto operativo, definiendo los siguientes criterios:

- **Costo directo de máquina:** Son aquellos gastos que realiza la empresa directamente utilizada por una máquina, como puede ser el gasto por uso de utilización (depreciación no contable) de uno de los equipos impresores.

- **Costo del puesto operativo:** Es el costo que incurre la empresa que repercute sobre todo un puesto operativo, como por ejemplo la mano de obra directa del personal de laminación.
- **Costo genérico de planta:** Representa aquellos gastos realizados que afectan directamente a toda la planta debido a que se utilizan en los diferentes puestos operativos y en la distintas máquinas, pudiéndonos encontrar con los costos de control de calidad que se realizan en todos los procesos de la línea productiva.

5.3. Descomposición de los Tipos de Costo

A continuación, se desglosará los gastos incurridos en cada tipo de costo:

5.3.1. Mano de obra

La mano de obra necesaria en los procesos de transformación se clasifica según el área donde ejercen sus funciones encomendadas, algunos de estos se desempeñan específicamente en un puesto operativo y otros se encuentran en puestos que impactan sobre toda la planta, teniendo en la tabla 5.2 el resumen registrados en el año 2018 y en la figura 5.1 la distribución proporcional que posee cada área con respecto al total.

Como se observa en la figura 5.1, los mayores gastos de mano de obra están en el puesto operativo de Impresión, debido a que participan 22 personas en esa área de producción y básicamente que el control de cada una de las tres máquinas disponibles requiere de 3 personas en el puesto y también apoyo de coloristas, limpiadores de solventes, entre otros que permiten la impresión de los gráficos sobre la materia prima. Muy de cerca está el personal de producción general el cual apoya en la supervisión de toda la planta y la línea de producción siga la planificación esperada.

5.3.2. Depreciación

La depreciación está conformada por distintos ítems contables que corresponden a las máquinas y la amortización de software que se están utilizando dentro de la planta y aún

Tabla 5.2: Costos de Mano de Obra por área de pertenencia registrados el 2018

AREA DE PERTENENCIA	TOTAL	N°TRAB	% Total
Aseguramiento de la Calidad	\$ 10,734,328	1	0.73 %
Bodega Planta	\$ 72,983,012	7	4.4 %
Control de Calidad	\$ 120,295,800	9	8.14 %
Control de la Operación	\$ 20,836,956	1	1.41 %
Corte	\$ 110,799,252	12	7.49 %
Desarrollo e Innovación	\$ 27,041,476	1	1.83 %
Desarrollo Grafico	\$ 38,043,596	3	2.57 %
Desarrollo y Calidad	\$ 23,671,652	1	1.60 %
Embalaje	\$ 30,180,548	5	2.04 %
Enfardado	\$ 11,327,032	1	0.77 %
Fajado	\$ 15,966,168	1	1.08 %
Impresión	\$ 271,412,876	22	18.36 %
Laminado	\$ 121,183,688	10	8.20 %
Mantenición de Edificios	\$ 7,854,300	1	0.53 %
Mantenición, Ing. y procesos	\$ 145,547,768	9	9.84 %
Planificación	\$ 102,296,616	4	6.92 %
Pouch	\$ 143,818,324	18	9.73 %
Prepicado	\$ 12,753,964	1	0.86 %
Producción	\$ 191,834,928	5	12.97 %
Total	\$ 1,478,582,284	112	100.00 %

poseen vida útil para ser consumida en el 2019, teniendo así la tabla 5.3 que muestra cada una de estas y además la figura 5.2 muestra el peso que representa cada uno sobre este tipo de costo. Se observa en la figura 5.2 que los costos más altos de depreciación lo poseen las máquinas impresoras abarcando alrededor del 35 % del total debido a los altos valores de estos activos en el mercado, seguido por la amortización de los softwares con un 15 %.

5.3.3. CIF

Los costos indirectos de fabricación que posee la empresa corresponden a gastos que no se materializan físicamente en los productos terminados, pero si es parte de los gastos que apoyan a toda la producción para la ejecución de la línea productiva como los servicios, teniendo en la tabla 5.4 todos los ítems contables de CIF proyectados para el 2019 por el área de administración y en la figura un gráfico de la proporción en peso de cada uno. La figura 5.3 entrega como principal información que el servicio de electricidad es el ítem

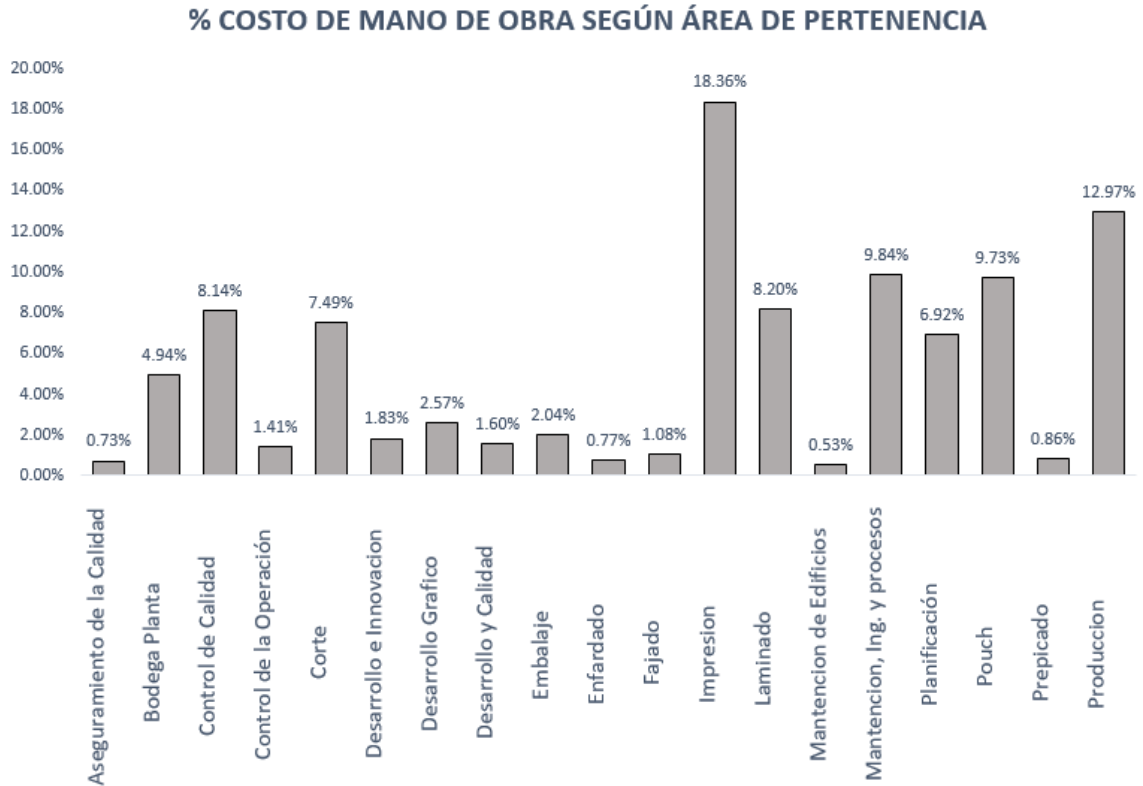


Figura 5.1: % de los Costos de Mano Obra por área.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

con mayor impacto sobre los CIF abarcando el 37 % siendo el más significativo según la utilización de energía que realiza cada máquina, luego sigue el arriendo de bodegas con un 19 %, se identifica además que estos impactan sobre toda la línea productiva.

5.3.4. Insumos

Por el lado de los costos de insumos de conversión solo se encuentran tres categorías, la cual son los embalajes que corresponden a los distintos tipos de cintas que se usa de pegamento y films envolventes para cubrir los productos o wips, por otro lado los insumos generales como pueden ser los pallets, repuestos de máquina, duplos y raclas (piezas de las impresoras) y por último la categoría de tintas y solventes que no son considerados materia prima como lo es el acetato, solvente e insumos generales, teniendo así en la tabla 5.5 los valores proyectados para el 2019 de los valores totales y también en la figura 5.4 la proporción en peso de cada categoría.

Tabla 5.3: Costo de Depreciación no contable de los activos

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN NO-CONTABLE	Total	% Total
APILADOR	\$ 1,379,509	0.24 %
BOLSERA HDL600	\$ 29,260,000	5.06 %
BOLSERA HUDSON-SHARP	\$ 3,801,018	0.66 %
CARRO ELVADOR	\$ 670,267	0.12 %
CORTADORA REBOBINADORA CR310	\$ 14,789,352	2.56 %
DOSIFICADORA SIMCA 1	\$ 2,015,189	0.35 %
EDIFICIO Y VARIOS	\$ 22,023,086	3.81 %
ENFARDADORA	\$ 714,917	0.12 %
IMPRESORA COMEXI F4	\$ 95,217,885	16.48 %
IMPRESORA COMEXI FW	\$ 100,196,425	17.34 %
IMPRESORA SCHIAVI 4020	\$ 20,756,302	3.59 %
LAMINADORA COMEXI	\$ 24,158,448	4.18 %
LAMINADORA SCHIAVI	\$ 11,847,184	2.05 %
LAVADORA DE ANILOX PROCEGRAF	\$ 1,677,492	0.29 %
LAVADORA DE BATEAS PROCEGRAF SRL	\$ 4,830,888	0.84 %
LAVADORA DE CLISSE ANDEXPORT	\$ 1,500,000	0.26 %
MAQUINA BOLSERA 8 SERVOS	\$ 4,650,000	0.80 %
MAQUINA SIM	\$ 7,007,116	1.21 %
MAQUINAS FAJADORAS Y PREPICADORAS	\$ 135,149	0.02 %
MEZACLADOR DE ADHESIVOS	\$ 1,298,218	0.22 %
MONTADORA JMHEAFORD	\$ 3,060,128	0.53 %
POUCHERA CHINA 600	\$ 8,323,700	1.44 %
POUCHERA ELBA I	\$ 3,278,685	0.57 %
POUCHERA ELBA II	\$ 19,613,971	3.39 %
POUCHERA ELBA III	\$ 41,178,034	7.13 %
POUCHERA GN	\$ -	0.00 %
REVISADORA Y REBOBINADORA NOVAGRAF	\$ 5,752,616	1.00 %
TERMOSELLADORA	\$ 272,294	0.05 %
AMORTIZACION SOFTWARE	\$ 90,919,296	15.73 %
MAQUINA POUCHERA CHINA 600 NUEVO	\$ 20,809,250	3.60 %
MAQUINA RECUPERADORA DE POLIETILENO	\$ 11,500,000	1.99 %
2 CHILLER	\$ 1,149,996	0.20 %
REAJUSTE DEPRECIACION VARIOS	\$ 24,133,922	4.18 %
Total general	\$ 577,920,337	100.00 %

Como se observa en la figura 5.4 la categoría con mayor costo son los insumos generales de planta.

5.3.5. Mantención

Por el lado de los costos incurridos por la ejecución de las mantenciones de máquinas se tienen cinco grandes grupos, el primero son las herramientas adquiridas para la ejecución del trabajo, mantención de los equipos de oficina, mantención de equipos productivo los cuales son las grandes máquinas que procesan los productos, luego la mantención equipos productivos referido a máquinas de apoyo pequeñas, también está la mantención de la plata productiva y por último la compra de partes de equipos productivos, el presupuesto

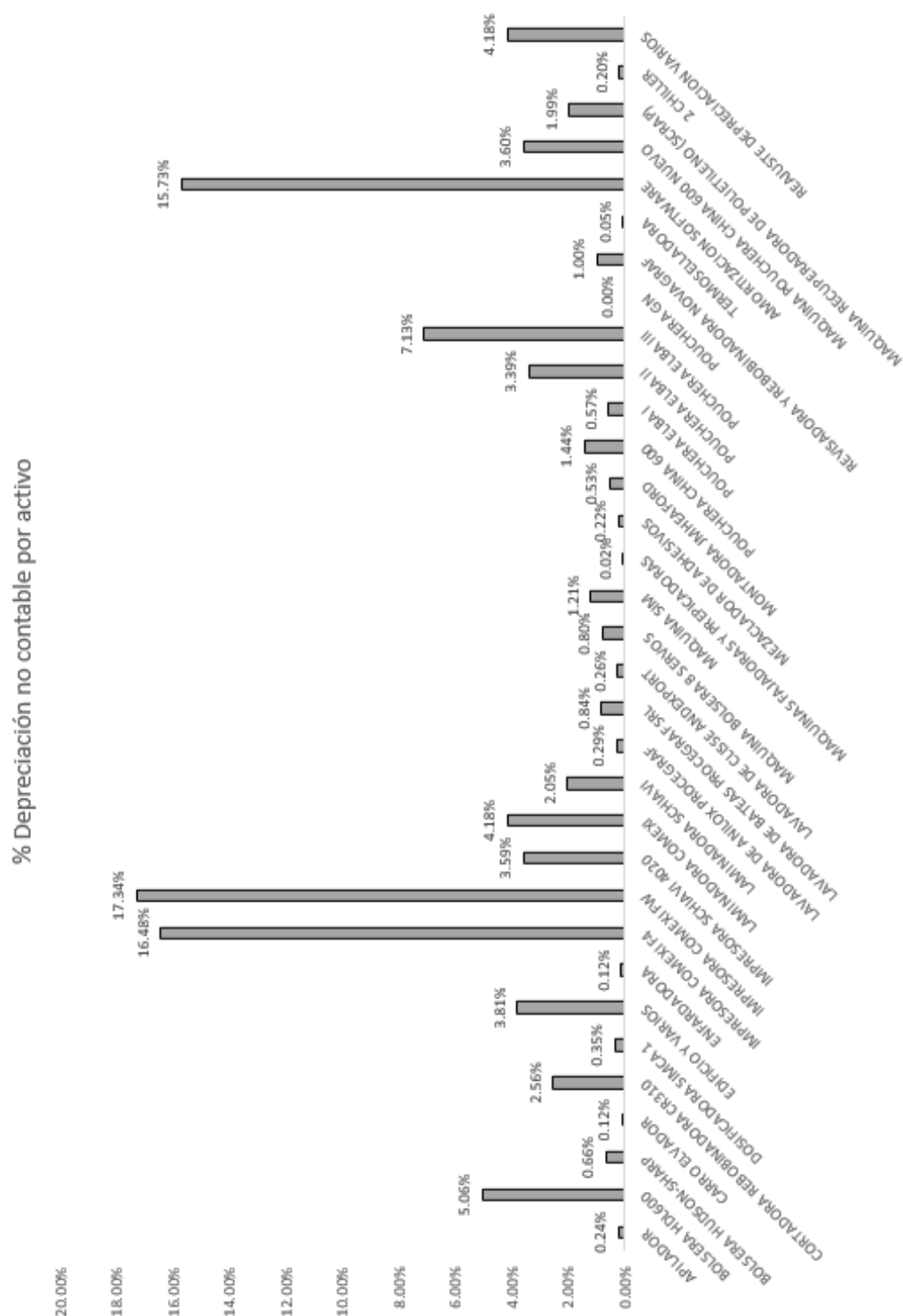


Figura 5.2: % de los Costos de Depreciación por activo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

proyectado para el 2019 por cada grupo está en la tabla 5.6 y la proporción de cada uno se ve en la figura 5.5.

Tabla 5.4: Costos de CIF por ítem contable

ITEM DE CIF	Total	Suma de Total
ABS. INSUMOS PRODUCCION	\$ -	0.00 %
AGUA I	\$ 371,835	0.07 %
AGUA II	\$ 2,838,231	0.55 %
ARRIENDO DE BODEGAS	\$ 99,112,061	19.28 %
ARRIENDO DE GRUA	\$ 10,433,334	2.03 %
ARTICULOS DE ESCRITORIO	\$ 4,328,724	0.84 %
ASESORIA LEGAL	\$ -	0.00 %
ASESORIAS DIRECTORIO	\$ -	0.00 %
ASESORIAS TRIBUT. - CONTABLES	\$ -	0.00 %
ELECTRICIDAD	\$ 193,312,669	37.60 %
ENLACE DE COMUNICACION	\$ 2,183,328	0.42 %
ESTADIA NACIONAL	\$ 500,000	0.10 %
GAS	\$ 7,214,540	1.40 %
GAS GRUA HORQUILLA	\$ 10,544,327	2.05 %
IMPRESA	\$ 3,329,788	0.65 %
INSUMOS PARA IMPRESORA	\$ 120,000	0.02 %
OTRAS ASESORIAS	\$ 22,372,781	4.35 %
OTROS COSTOS DE PRODUCCION	\$ 38,847,522	7.56 %
OTROS POR VIAJE	\$ 180,000	0.04 %
PARTES EQUIPOS COMPUTACIONALES	\$ 2,400,000	0.47 %
SERVICIO DE CONTROL DE PLAGAS	\$ 7,839,520	1.52 %
SERVICIO DE FOTOCOPIAS	\$ 3,486,027	0.68 %
SERVICIO GUARDIAS DE SEGURIDAD	\$ 23,977,470	4.66 %
SERVICIO Y ARTICULOS DE ASEO	\$ 46,103,310	8.97 %
SERVICIOS DE COURRIER	\$ 499,468	0.10 %
SERVICIOS Y ASES. INFORMATICA	\$ 1,340,031	0.26 %
SOFTWARE Y APLICACIONES	\$ 17,487,341	3.40 %
TELEFONOS CELULARES	\$ 6,905,345	1.34 %
TELEFONOS NACIONALES	\$ 660,000	0.13 %
TRAMITES MOVILIZACION ADMINIST	\$ 7,769,504	1.51 %
Total general	\$ 514,157,157	100.00 %

Tabla 5.5: Costos de Insumos por categoría

INSUMOS	Total	% del Total
EMBALAJES	\$ 32,475,100	9.63 %
INSUMOS	\$ 241,000,000	71.50 %
TINTAS Y SOLVENTES	\$ 63,579,200	18.86 %
Total general	\$ 337,054,300	100.00 %

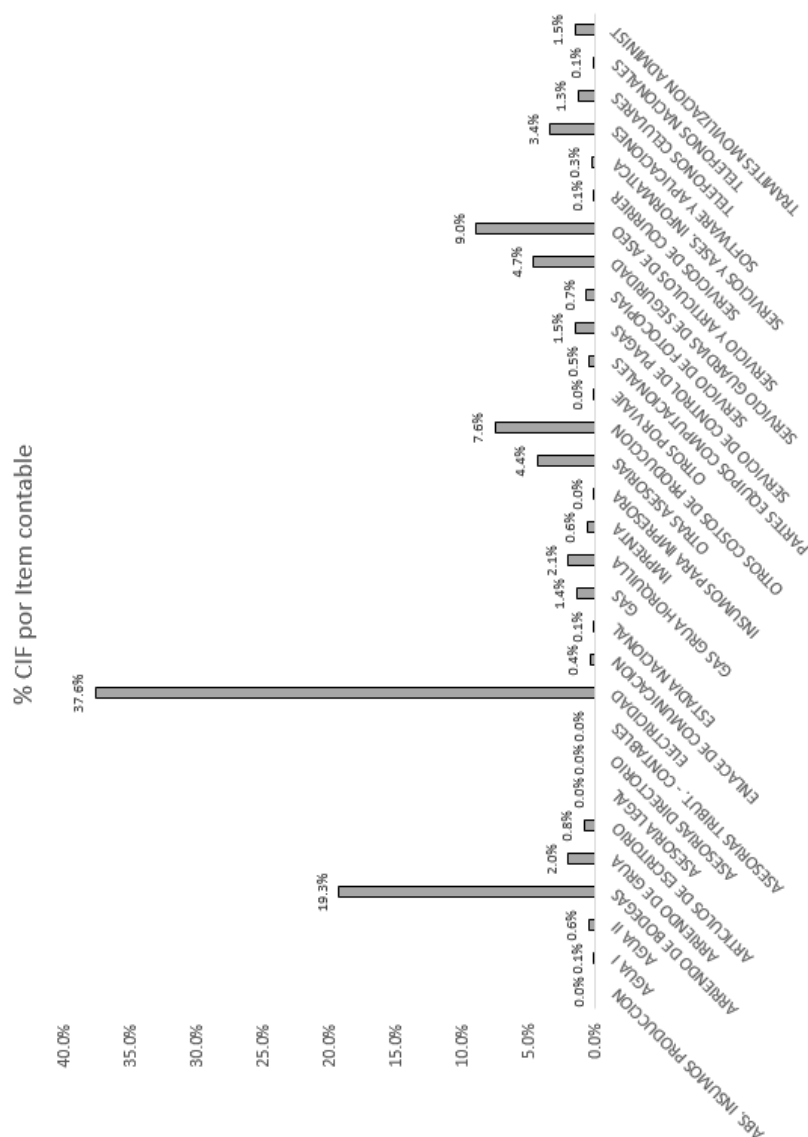


Figura 5.3: % de los CIF por ítem contable.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

Tabla 5.6: Costos de mantención por grupo

Grupos de Mantenición	Total	% del Total
HERRAMIENTAS	\$ 1,200,000	0.35 %
MANTENCION EQUIPOS DE OFICINA	\$ 3,000,000	0.88 %
MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVO	\$ 125,406,871	36.65 %
MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVOS	\$ 18,000,000	5.26 %
MANTENCION PLANTA PRODUCTIVA	\$ 155,593,560	45.47 %
PARTES EQUIPOS PRODUCTIVOS	\$ 39,000,000	11.40 %
Total General	\$ 342,200,431	100.00 %

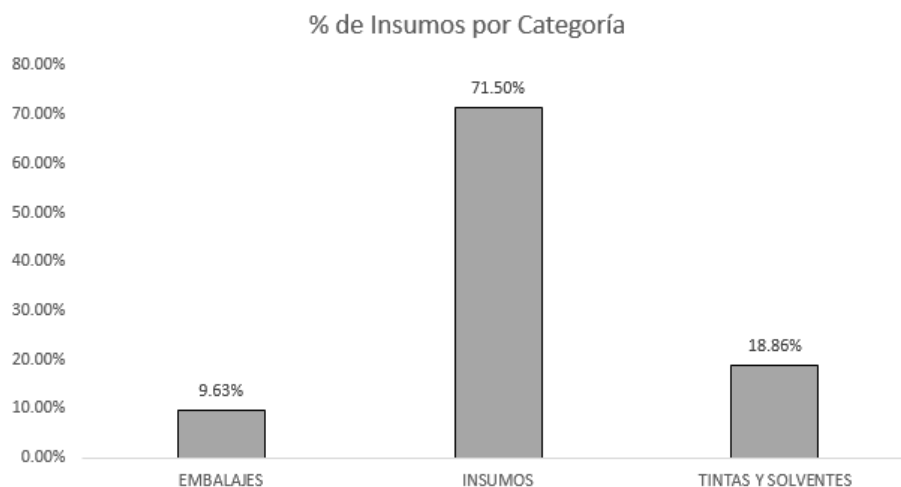


Figura 5.4: % de los Insumos por categoría.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

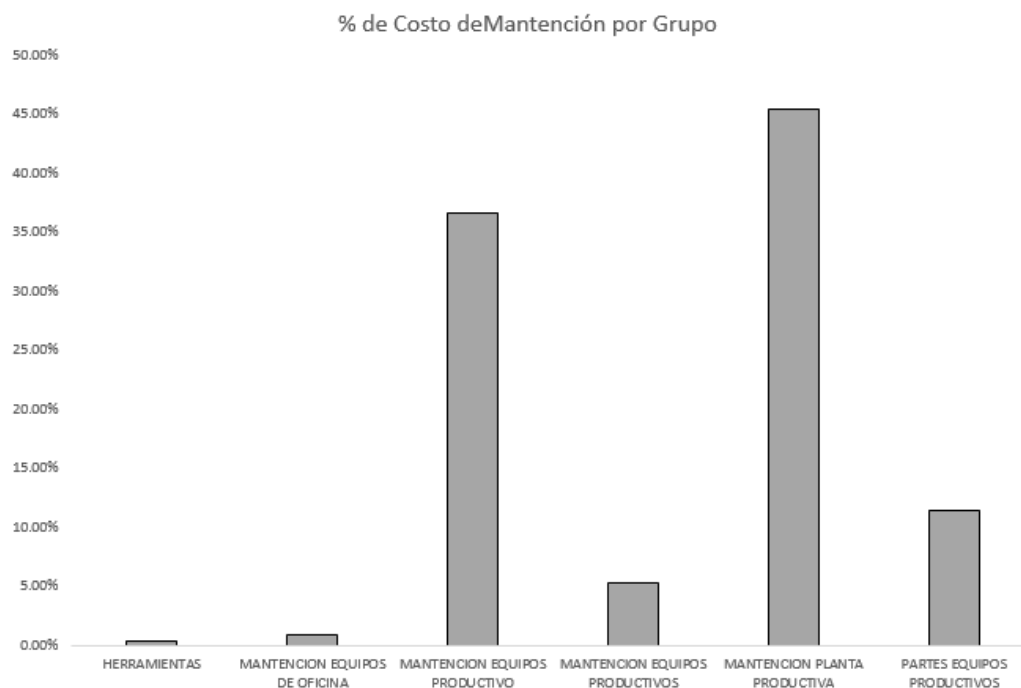


Figura 5.5: % de los Costos de Mantenimiento por grupo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

6 | Procedimiento de Costeo

Según lo expuesto en los anteriores capítulos se postula el siguiente procedimiento dando lugar a un paso a paso que se debe seguir para la asignación de costos en cada puesto operativo con su respectiva justificación de la siguiente forma:

6.1. Clasificación por criterio de cada ítem de costo

En este paso se debe clasificar cada ítem o grupo de gasto que poseen los tipos de costo según donde son consumidas en la línea productiva en base a lo definido en la sección 5.2, debido a que cada ítem i es generado para realizar una determinada actividad como se expone en el método de costeo basado en actividades (ABC) 3.1.3, está debe seguir una relación lógica entre el tipo de costo, el ítem de costo y la clasificación asignada, teniendo como ejemplo la figura 6.1 que sigue esta configuración de asignación.

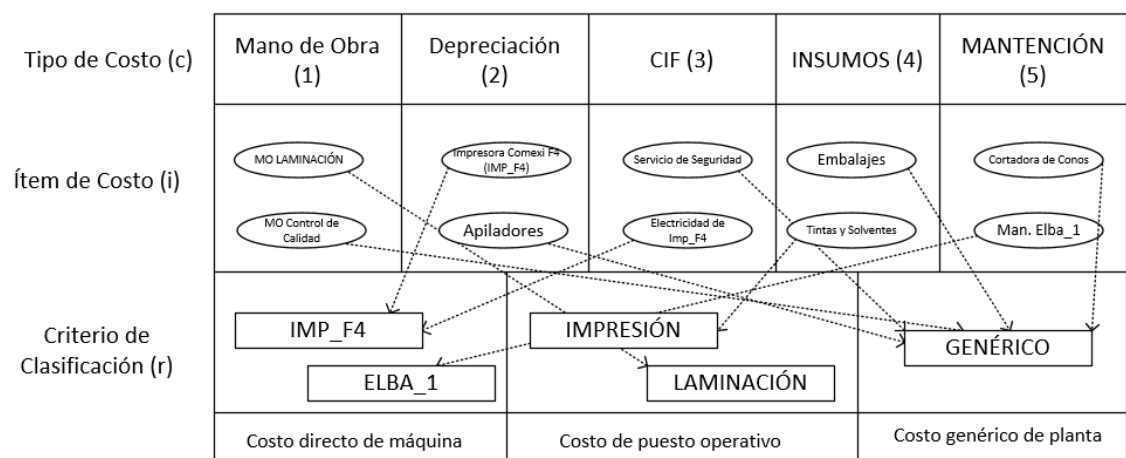


Figura 6.1: Ejemplo de Clasificación de los Ítem de Costo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

Entonces se puede resumir cada clasificación en distintos conjuntos siendo los siguientes:

- **Tipo de Costo (c):** Este conjunto responde a las políticas de la compañía mencionados en la sección 4.5, pero también representa a una clasificación necesaria de los costos para toda línea productiva que permite agrupar y analizar su impacto y compararlos con los distintos puestos operativos en cuanto a su consumo de cada uno, siendo los siguientes:
 - (1) : MANO DE OBRA
 - (2) : DEPRECIACION
 - (3) : CIF
 - (4) : INSUMOS
 - (5) : MANTENCION
- **Ítem de Costo (i):** Este conjunto representa cada uno de los conceptos de costo i que incurre la empresa para la producción, teniendo un total de 111 los cuales se pueden observar en el anexo C, esto siguiendo la metodología de la organización de los gastos contables que posee la planta productiva planteada en el método ABC 1, que al ordenarlos e identificarlos permitan la posterior clasificación y estudio de la actividad o puesto operativo que impactan.
- **Criterio de Clasificación (r):** Este nace de la necesidad de lograr identificar características comunes que poseen los ítems de costos i para pertenecer a un determinado grupo operativo y así poder asignar los costos sobre el proceso correspondiente según lo descrito en la sección 5.2, cabe destacar **que los costos de mantención son una excepción**, este efectivamente desde el área de administración se clasifica según lo expuesto en la tabla 5.6, pero al ser grupos muy generales no permite una buena distribución a los puestos operativos, por lo cual en los ítems de mantención corresponden a todas las máquinas que se le realizan procedimientos tanto correctivos y preventivos obteniendo la información de los tiempos de demora que permitirá

distribuir de mejor manera los costos incurridos por la mantención de las máquinas, por tanto en el conjunto r se tienen los siguientes:

(1) : GENERICO PLANTA

(2) : CORTE

(3) : LAMINACION

(4) : IMPRESION

(5) : FAJA

(6) : POUCH

(7) : PREPICADO

(8) : PREPICADO/FAJA

(9) : ELBA_1

(10) : ELBA_2

(11) : ELBA_3

(12) : FAJA_1

(13) : GN

(14) : HS_1

(15) : IMP_4020

(16) : IMP_F4

(17) : IMP_FW

(18) : LAM_DUAL

(19) : LAM_SHIAVI

(20) : NOVA_1

(21) : NOVA_2

(22) : NOVA_3

(23) : NOVA_4

(24) : POUCH_2

(25) : PREPICADORA1

(26) : PREPICADORA2

(27) : SIM

En este conjunto se debe mencionar que los que son $r = 1$ son los elementos que repercuten sobre toda la planta, los del $r = 2$ al 7 son los que impactan sobre todo un puesto operativo, en el caso del $r = 8$ funciona tanto en los puestos de prepicado y faja y luego del $r = 9$ al 27 son los que afectan directamente a una única máquina.

Finalmente con esta clasificación se puede resumir todos los ítems con su tipo de costo y criterio de clasificación en el anexo D que siguen la siguiente lógica:

$$C_{icr} \quad (6.1)$$

Donde,

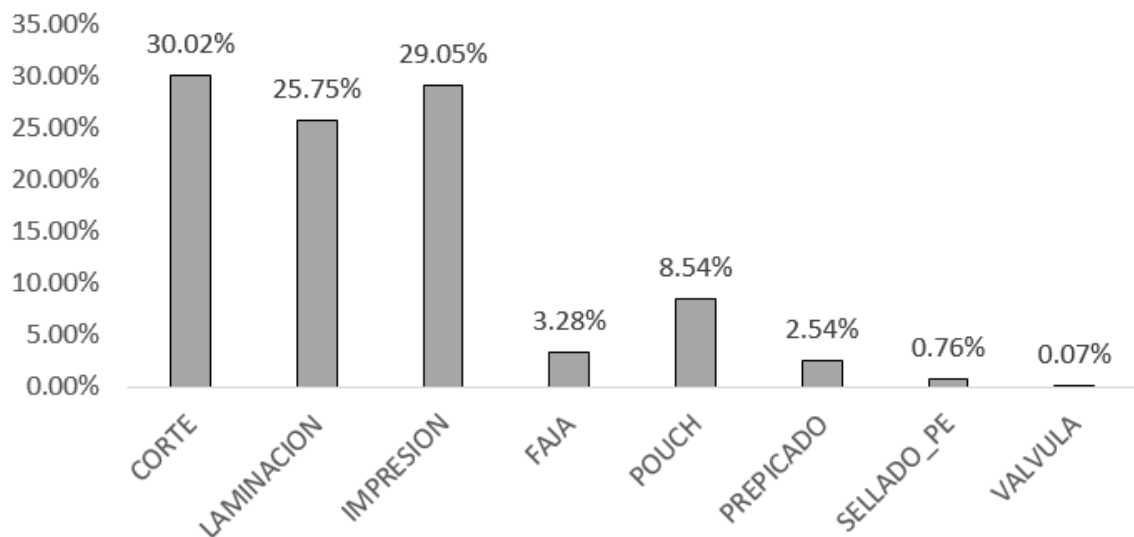
C_{icr} : Costo del ítem i que corresponde al tipo de costo c y se clasifica en el criterio r .

6.2. Proporción productiva de los puestos operativos

Para el caso del criterio de clasificación *GENÉRICO PLANTA* es necesario determinar cuanta carga de trabajo posee cada puesto operativo, permitiendo asignar los costos de los ítems que cumplen esta clasificación de una forma más equitativa, es por esto que se utilizará la cantidad de órdenes de producción que se carga en cada proceso, debido a que esto representa la utilización de las máquinas según la carga de trabajo determinando que cada ítem que son genéricos de planta se repartirá proporcionalmente según lo mencionando, para esto se realiza una consulta en SQL de la cantidad de órdenes (OP) que se registraron en el 2018 teniendo el algoritmo en el anexo B, que trae como resumen la tabla 6.1 y la figura 6.2.

Tabla 6.1: Cantidad de Órdenes de Producción por puesto operativo

Puesto Operativo	Cantidad de Órdenes	Ponderación (P_p) %
CORTE y SANEADO	1783	30.02 %
LAMINACION	1529	25.75 %
IMPRESION	1725	29.05 %
FAJA	195	3.28 %
POUCH	507	8.54 %
PREPICADO	151	2.54 %
SELLADO_PE	45	0.76 %
VALVULA	4	0.07 %
Total general	5939	100.00 %

Proporción de carga de Órdenes de Trabajo por puesto operativo**Figura 6.2:** Proporción de cantidad de Órdenes de Trabajo por puesto operativo.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

Se observa que principalmente son los puestos de Impresión, Corte y Laminación los que poseen mayor carga productiva dentro de la planta, como ejemplo se puede decir que los apiladores que es un costo genérico de planta será asignado un 30,02 % de su costo total al puesto operativo de corte. Además se define que la información porcentual de la tabla 6.1 son los parámetros de proporción por puesto operativo (P_p).

6.3. Distribución de Costos a los puestos operativos

Este paso comprende la asignación de cada ítem de costo al puesto operativo correspondiente según la clasificación realizada, este se puede ejemplificar en la figura 6.3 como es su lógica de confección.

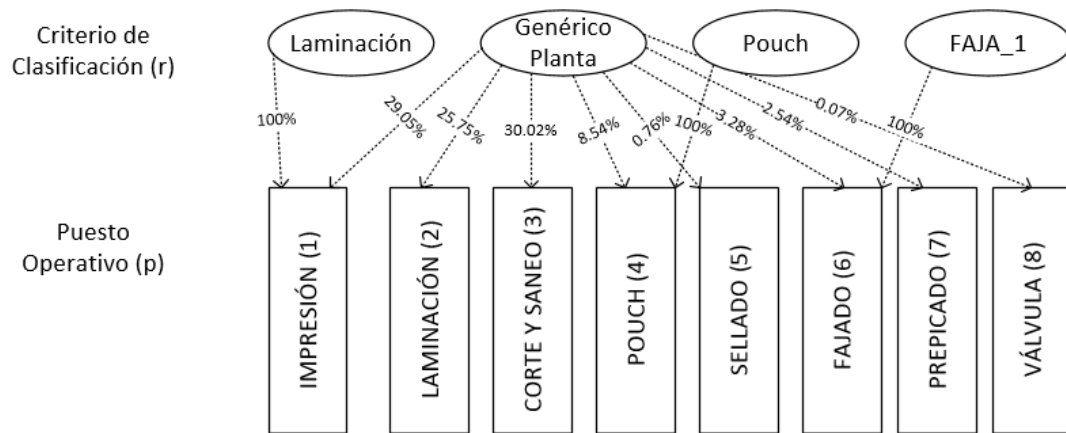


Figura 6.3: Ejemplo de Asignación de criterio de costo en puesto operativo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

Se define entonces el conjunto de los puestos operativos p , las cuales son las actividades que realiza la planta según el modelo 3.1.3 y lo mencionado de la línea productiva de la compañía en la sección 4.4, siendo los siguientes:

- (1) : IMPRESIÓN
- (2) : LAMINACIÓN
- (3) : CORTE Y SANEADO
- (4) : POUCH
- (5) : SELLADO
- (6) : FAJADO
- (7) : PREPICADO
- (8) : VÁLVULA

6.3.1. Asignación de costo de ítems Genérico de Planta

En este caso participan los gastos i que se utilizan en toda la línea productiva, las cuales se debe repartir proporcionalmente según la carga de trabajo que posee cada puesto operativo p según lo expuesto en la sección 6.2 teniendo la siguiente ecuación:

$$D_{icp} = P_p \cdot C_{ic1} \quad \forall c \neq \{5\}, p, i \neq \{26, 74\} (*) \quad (6.2)$$

Donde,

D_{icp} : Costo asignado del ítem i con tipo de costo c al puesto operativo p .

P_p : Proporción del puesto operativo p según OP mostrados en el tabla 6.1.

C_{ic1} : Costo del ítem i del tipo c con criterio 1 (Genérico Planta).

(*) Los ítems 26, 74 a pesar de ser genéricos de planta tiene su propia forma de asignación siendo excepciones y también para los costos de mantención ($c=5$).

6.3.2. Asignación de costo por gastos de edificio ($i=26$)

Los gastos que se realizan en las instalaciones que corresponden al ítem contable Edificio y Varios ($i=26$) del tipo de costo de depreciación posee su propio modo de cálculo, ya que este es el que se realiza los pagos por arriendo de la planta, denotándose que cada puesto operativo ocupa un determinado espacio dentro de este, por tanto para este tipo de gasto se considera repartirlo según los metros cuadrados que ocupa mostrándose en la tabla 6.2 y además se puede observar en la figura 6.4 que dentro de una compañía de envases flexibles el puesto operativo más grandes es el de Impresión.

Teniendo entonces que para este casolas asignaciones de costo en los puestos operativos se realizan de la siguiente forma según lo mencionado:

$$D_{(26)(2)p} = a_p \cdot C_{(26)(2)(1)} \quad \forall p \quad (6.3)$$

Donde,

$D_{(26)(2)p}$: Costo asignado del ítem 26 con tipo de costo 2 (dep.) al puesto operativo p .

Tabla 6.2: Metros Cuadrados por Puesto Operativo

Puesto Operativo	Metros Cuadrados	% en Peso (a_p)
CORTE y SANEAMIENTO	149.01	10.74 %
LAMINACION	171.00	12.32 %
IMPRESION	609.00	43.88 %
FAJA	25.00	1.80 %
POUCH	336.00	24.21 %
PREPICADO	22.00	1.59 %
SELLADO_PE	62.00	4.47 %
VALVULA	14.00	1.01 %
Total	1388.01	100.00 %

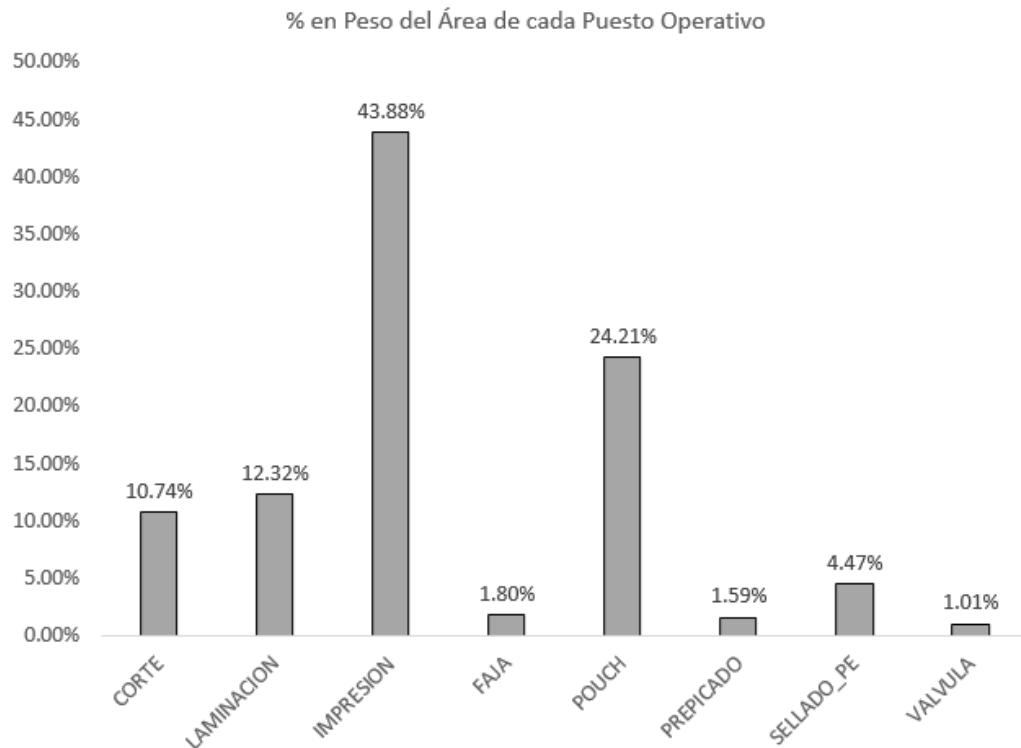


Figura 6.4: Proporción del área ocupada por puesto operativo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

a_p : Proporción del puesto operativo p según área mostrados en el tabla 6.2.

$C_{(26)(2)(1)}$: Costo del ítem 26 del tipo 2 (depreciación) con criterio 1 (Genérico Planta).

6.3.3. Asignación de costo por electricidad (i=74)

Los gastos por electricidad está conformado por una parte variable que corresponde al consumo de energía y una parte fija con respecto a los costos por la potencia instalada, por lo tanto para una buena asignación de costos de este ítem es necesario considerar las potencias en kWh de cada máquina (m) que se encuentran en el anexo G y el tiempo de uso dentro de la planta. Uno de los principales obstáculos para este ítem de costo que es tan importante debido a su alto impacto por su magnitud monetaria, es que las máquinas no poseen un medidor de consumo energético, lo que hace imposible poder multiplicar el consumo de energía por su valor en pesos que se paga por cada kWh , por otro lado, se tiene las potencias eléctricas en kWh siendo una información fundamental, ya que, permite asignar mayores costes energéticos a la que consume mayor energía por cada hora que está en funcionamiento acompañado con los registros de horas reales que funcionaron verdaderamente las máquinas mediante los sensores que están instalados.

Cabe destacar que un procedimiento correcto sería utilizar las horas reales que la máquina está en funcionamiento por su potencia por hora en kWh entregando la energía total, que multiplicándolo con el valor de $0,0564[US D/kWh]$ entregaría el coste monetario por máquina, pero esto se vuelve también incorrecto, debido a que en todo ese tiempo de ejecución de las tareas no significa que las máquinas están a toda su potencia fabricando en ese lapso, sino que poseen periodos de ajuste, mantención, setup, correcciones, etc., por tanto la lógica más conveniente se formula de la siguiente forma:

$$D_{(74)(3)p} = \left(\frac{\sum_{m=1}^{\infty} P_{mp} \cdot HR_p}{\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{p=1}^8 P_{mp} \cdot \sum_{p=1}^8 HR_p} \right) \cdot C_{(74)(3)(1)} \quad \forall p \quad (6.4)$$

Donde,

$D_{(74)(3)p}$: Costo asignado del ítem 74 (electricidad) con tipo de costo 3 (CIF) al puesto operativo p.

P_{mp} : Potencia en kWh de la máquina m que pertenece al puesto operativo p.

HR_p : Hora Reales registradas de funcionamiento del puesto operativo p.

$C_{(74)(3)(1)}$: Costo del ítem 74 del tipo 3 (CIF) con criterio 1 (Genérico Planta).

La ecuación 6.4 está formada primero por una proporción que representa el consumo eléctrico por puesto operativo, ya que, la multiplicación de la potencia del puesto operativo con las horas activas dividido por las sumatoria de todas las multiplicaciones de los puestos operativos con respecto a su potencia y horas reales de todos los puestos entregan un valor más representativo del consumo porque contiene la cantidad de energía por hora para su funcionamiento junto con las horas que se está usando para representan la energía total productiva ficticia, ya que, como se ha explicado no necesariamente estuvo andando a esa potencia en toda su ejecución pero de todas maneras estuvo activo un determinado tiempo en comparación a los otros puestos, para por último multiplicarse con el valor de costo total de electricidad que entrega el cargo de cada puesto operativo en materia de electricidad.

Para el caso práctico que se realiza en la compañía se generó una detalle muy particular que se puede observar en la tabla 6.3, donde existe un proceso extra denominado *Extrusión* (*), el cual no es parte del estudio, ya que, es una planta aparte de la empresa, pero debido a que no se tenía claro la distribución de los costos de electricidad, simplemente estaba designada a la planta de transformación la cuenta total, por lo tanto en base a los resultados expuestos el valor de \$35,096,084 no corresponde ser cargado a los gastos de conversión, disminuyendo así los costos de electricidad a un valor de \$158,217,479.

Tabla 6.3: Resultados de distribución de Costos por electricidad

(*): El puesto operativo de Extrusión no corresponde al estudio de conversión, pero en los eléctricos está presente.

Puesto Op (p)	Potencia Total del Puesto p kWh	Horas Reales	Proporción	Asignación Monetaria
Corte y Saneamiento	120	13616	8,00 %	\$15.472.123
Extrusión (*)	350	10590	18,16 %	\$35.096.084
Fajado	10	2032	0,10 %	\$192.431
Impresión	743	12697	46,21 %	\$89.332.539
Laminación	185	11772	10,67 %	\$20.620.803
Pouch	178	19146	16,69 %	\$32.269.002
Prepicado	3	2625	0,04 %	\$74.571
Sellado	15	1681	0,12 %	\$238.739
Válvula	20	91	0,01 %	\$17.271
Total General	1624	74251	100 %	\$193.313.563

6.3.4. Asignación de costo con criterio de clasificación de puesto operativo

Para este caso se tiene los ítems contables que son clasificados en los grupos que impactan sobre un puesto operativo determinado, teniendo 6 clasificaciones para este grupo en el conjunto $r = 2(\text{Corte}), 3(\text{Laminacin}), 4(\text{Impresin}), 5(\text{Fajado}), 6(\text{Pouch})$ y $7(\text{Prepicado})$, recordando que los costos de mantención ($c=5$) no participan porque son una excepción, su lógica es entregar el valor total del ítem i a puesto p correspondiente debido a que la totalidad de su consumo se realiza ahí, teniendo la siguiente formulación:

$$D_{icp} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\} \quad (6.5)$$

6.3.5. Asignación de costo con criterio de clasificación Prepicado/Fajado($r=8$)

Existe el caso del ítem de costo 38 que equivale al gasto incurrido por concepto de depreciación ($c = 2$) para las Maquinas Fajadoras y Prepicadoras ($i = 38$), está se implica en los puestos operativos tanto de Fajado como de Prepicado (2 actividades), por tanto solo este ítem se reparte en dos puestos operativos, la asignación para este caso se asigna entregando la mitad del costo a cada puesto operativo, ya que no se posee la información de cuanto es el valor exacto por la maquinaria en materia de depreciación, pero si se sabe que pertenece a ambos puestos, repartiéndolos por igual, de la siguiente forma:

$$D_{(38)(2)(6)} = 0,5 \cdot C_{(38)(2)(8)} \quad (6.6)$$

$$D_{(38)(2)(7)} = 0,5 \cdot C_{(38)(2)(8)} \quad (6.7)$$

Donde,

$D_{(38)(2)(6)}$: Costo asignado del ítem 38 con tipo de costo 2 (Depreciación) al puesto operativo 6 (Fajado).

$D_{(38)(2)(7)}$: Costo asignado del ítem 38 con tipo de costo 2 (Depreciación) al puesto operativo

7 (Prepicado).

$C_{(38)(2)(8)}$: Costo del ítem 38 del tipo 2 (Depreciación) con criterio 8 (Prepicado/Faja).

6.3.6. Asignación de costo con criterio de clasificación directo de máquina

Estos son los ítems de costo que son generados directamente por una única máquina que pertenece a un determinado puesto operativo teniendo que su clasificación r está directamente relacionada con la máquina y no con el puesto operativo, en este sentido la totalidad del costo incurrido debe ser asignado al puesto operativo al que pertenece, por tanto a través del resumen de las máquinas que componen cada puesto operativo expresado en la tabla 5.1 y dejando de lado los que son costos de mantención que posee su propio cálculo, se sigue la siguiente lógica según lo mencionado:

- **Impresión** ($p = 1$): Este puesto asume los costos incurridos por la máquinas Imp_4020 ($r = 15$), Imp_F4 ($r = 16$) y Imp_FW ($r = 17$).

$$D_{ic1} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{15, 16, 17\} \quad (6.8)$$

- **Laminación** ($p = 2$): Este asumo los gastos de los equipos Lam_Dual ($r = 18$) y Lam_Shiavi ($r = 18$).

$$D_{ic2} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{18, 19\} \quad (6.9)$$

- **Corte y Saneo** ($p = 3$): Posee las máquinas Nova_1 ($r = 20$), Nova_2 ($r = 21$), Nova_3 ($r = 22$) y Nova_4 ($r = 23$).

$$D_{ic3} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{20, 21, 22, 23\} \quad (6.10)$$

- **Pouch** ($p = 4$): Se encuentran los equipos Elba_1 ($r = 9$), Elba_2 ($r = 10$), , Elba_3

($r = 11$), GN ($r = 13$) y Pouch_2($r = 24$).

$$D_{ic4} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{9, 10, 11, 13, 24\} \quad (6.11)$$

- **Sellado** ($p = 5$): Solo se encuentra la máquina HS_1 ($r = 14$).

$$D_{ic5} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{14\} \quad (6.12)$$

- **Fajado** ($p = 6$): Encontrándose la máquina FAJA_1 ($r = 12$).

$$D_{ic6} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{12\} \quad (6.13)$$

- **Prepicado** ($p = 7$): Posee dos equipos siendo la PREPICADORA1 ($r = 25$) y PREPICADORA2 ($r = 26$)

$$D_{ic7} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{25, 26\} \quad (6.14)$$

- **Válvula** ($p = 8$): Posee a la máquina SIM ($r = 27$).

$$D_{ic8} = C_{icr} \quad \forall i, c \neq \{5\}, r = \{27\} \quad (6.15)$$

6.3.7. Asignación de los costos de mantención ($c = 5$) en los puestos operativos

Para los items que son de mantención se tiene cinco grupos contables mencionados en la tabla 5.6, pero al no ser del tiempo desagregado para comprender en que puesto operativo impactan estos costos, se plantea que la unidad de medida para la proporción de los costos de mantención sean los tiempos de demora en realización de mantenciones preventivas y correctivas de las máquinas, debido a que este representa a los recursos que se entregan para realizar los procedimiento de mantención que son producto de las propias máquinas que pertenecen a un determinado puesto p , mencionando que se posee la información de los

registros del 2018 de los tiempos de demora de los procedimientos por máquina, teniendo la información en la tabla 6.4 y la figura 6.5 que refleja como los recursos en mantención han sido absorbidos en mayor magnitud por las máquinas de laminación seguidos muy de cerca por la de impresión y pouch.

Tabla 6.4: Tiempos de Mantención de las máquinas clasificador por criterios

[j]	Máquina	Criterio de Clasificación [r]	Tiempo Preventiva [Hr]	Tiempo Correctiva [Hr]	Tiempo de Mantención Total [Hr]	% en peso de mantención t_{jr}
[1]	CORT. CONOS	GENERICO PLANTA	19.4988	0	19.4988	0.71 %
[2]	ELBA_1	ELBA_1	38.9992	186.48	225.4792	8.22 %
[3]	ELBA_2	ELBA_2	46.4994	107	153.4994	5.60 %
[4]	ELBA_3	ELBA_3	46.5002	22.08	68.5802	2.50 %
[5]	ENFARDADORA	GENERICO PLANTA	11.25	0	11.25	0.41 %
[6]	FAJA_1	FAJA_1	40.8386	58.3	99.1386	3.62 %
[7]	GN	GN	129.9252	49.95	179.8752	6.56 %
[8]	HEAFORD	IMPRESIÓN	6.3874	0	6.3874	0.23 %
[9]	HS_1	HS_1	37.501	59.78	97.281	3.55 %
[10]	IMP_4020	IMP_4020	41.9992	58.12	100.1192	3.65 %
[11]	IMP_FW	IMP_FW	72.001	92.9	164.901	6.02 %
[12]	IMP_F4	IMP_F4	53.9992	169.17	223.1692	8.14 %
[13]	LAM_DUAL	LAM_DUAL	48.0002	438.85	486.8502	17.76 %
[14]	LAM_SHIAVI	LAM_SHIAVI	67.4994	103.6	171.0994	6.24 %
[15]	LAV. ANILOX	IMPRESION	37.4148	0	37.4148	1.36 %
[16]	LAV. BANDEJAS	IMPRESION	31	0	31	1.13 %
[17]	NOVA_1	NOVA_1	49.5006	19.97	69.4706	2.53 %
[18]	NOVA_2	NOVA_2	43.4992	6	49.4992	1.81 %
[19]	NOVA_3	NOVA_3	43.4994	13.73	57.2294	2.09 %
[20]	NOVA_4	NOVA_4	53.9996	83.77	137.7696	5.03 %
[21]	POUCH_2	POUCH_2	41.9998	90.13	132.1298	4.82 %
[22]	PREPICADORA 2	PREPICADORA2	28.0488	99.67	127.7188	4.66 %
[23]	PREPICADORA 1	PREPICADORA1	2.44	0	2.44	0.09 %
[24]	REC. SOLVENTE	IMPRESION	80.9994	0	80.9994	2.95 %
[25]	SIM	SIM	0	5.42	5.42	0.20 %
[26]	BIEFFEBI	IMPRESION	3.25	0	3.25	0.12 %
Total General			1076.55	1664.92	2741.47	100.00 %

Con la información entregada por la tabla 6.4 se puede configuración la asignación de costos de los ítems de mantención expresados en la tabla 5.6 que son los montos totales por ítem que van a consumir cada puesto operativo por concepto de mantención, de la siguiente forma:

- **Máquinas del tipo Genéricas en Mantención:** Las máquinas (j) que reciben mantención que sean clasificadas como genéricas de planta ($r=1$), reparten el costo del ítem i en proporción al tiempo que ocupan estas máquinas y la proporción en carga de trabajo que posee cada puesto operativo según la sección 6.2 representado en la ecuación 6.16.

$$D_{i(5)p} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{j1} \cdot P_p \quad \forall i, j, p \quad (6.16)$$

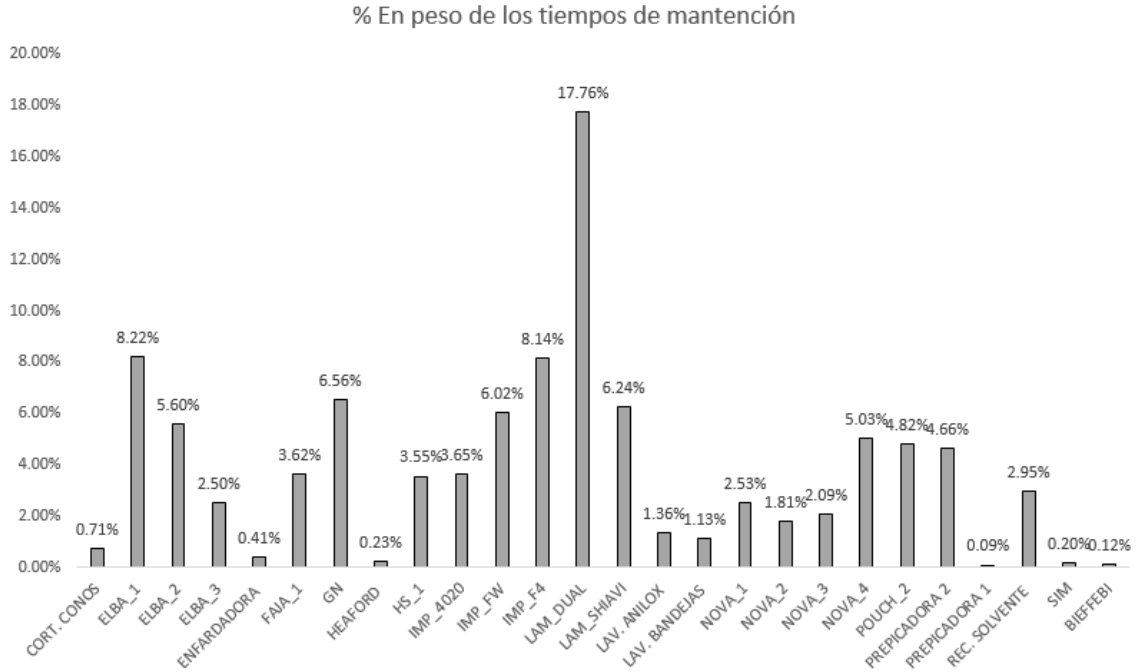


Figura 6.5: Proporción de los tiempos de mantención por máquina.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

Donde,

$D_{i(5)p}$: Costo asignado del ítem i con tipo de costo 5 (Man.) al puesto operativo p .

$C_{i(5)(1)}$: Costo del ítem i del tipo 5 (Mantención) con criterio 1 (Genérico Planta).

t_{j1} : Proporción del tiempo de mantención de la máquina j con criterio de clasificación 1 (Genérico Planta) según tabla 6.4.

P_p : Proporción del puesto operativo p según OP mostrados en la tabla 6.1 .

- **Máquinas clasificadas en un puesto operativo en Mantención:** En la tabla 6.4 solo existe la clasificación de puesto operativo para $r=4$ (Impresión), representada por la ecuación 6.17.

$$D_{i(5)(1)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{j(4)} \quad \forall i, j \quad (6.17)$$

Donde,

$D_{i(5)(1)}$: Costo asignado del ítem i con tipo de costo 5 (Mantención) al puesto operativo 1 (Impresión).

$t_{j(4)}$: Proporción del tiempo de mantención de la máquina j con criterio de clasificación 4 (Impresión) mostrado en la tabla 6.4.

- **Máquinas clasificadas según criterio de costo en máquina directa:** Estas son las máquinas que reciben mantención impactando directamente solo sobre si mismas según la clasificación r , debiendo asignar el costo a través de los parámetros del tiempo de mantención expresados en la tabla 6.4 al puesto operativo que pertenece la máquina según lo mencionado en la tabla 5.1 como se configura a continuación:

1. **Impresión** ($p = 1$):

$$D_{i(5)(1)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{15, 16, 17\} \quad (6.18)$$

2. **Laminación** ($p = 2$):

$$D_{i(5)(2)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{18, 19\} \quad (6.19)$$

3. **Corte y Saneo** ($p = 3$):

$$D_{i(5)(3)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{20, 21, 22, 23\} \quad (6.20)$$

4. **Pouch** ($p = 4$):

$$D_{i(5)(4)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{9, 10, 11, 13, 24\} \quad (6.21)$$

5. **Sellado** ($p = 5$):

$$D_{i(5)(5)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{14\} \quad (6.22)$$

6. **Fajado** ($p = 6$):

$$D_{i(5)(6)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{12\} \quad (6.23)$$

7. Prepicado ($p = 7$):

$$D_{i(5)(7)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{25, 26\} \quad (6.24)$$

8. Válvula ($p = 8$):

$$D_{i(5)(8)} = C_{i(5)(1)} \cdot t_{jr} \quad \forall i, j, r = \{27\} \quad (6.25)$$

6.3.8. Ejecución de los valores de los parámetros de costos

En base a la realización de todos los pasos expuestos anteriormente, se puede ejecutar la asignación de los costos a cada puesto operativo expuestos en el anexo E, resumiéndose en la tabla 6.5 por puesto operativo y tipos de costo y la tabla 6.6 muestra los valores totales por cada proceso. También en la figura 6.6 los resultados porcentuales y en la figura 6.7 muestra un gráfico de torta de los resultados, mediante el uso de la siguiente ecuación:

$$\sum_{i=1}^{111} D_{icp} \quad \forall c, p \quad (6.26)$$

Tabla 6.5: Tabla de Resultados de asignación de costos por puesto operativo y tipo de costo

Puesto Operativo (p)	Tipo de Costo [C]				
	DEPRECIACIÓN	MANO DE OBRA	MANTENCIÓN	CIF	INSUMOS
LAMINACION	\$ 84,345,972	\$ 381,143,950	\$ 79,758,309	\$ 107,556,400	\$ 70,397,248
CORTE	\$ 72,258,426	\$ 409,030,818	\$ 38,811,204	\$ 100,016,497	\$ 82,107,072
FAJA	\$ 5,867,763	\$ 49,243,329	\$ 13,077,667	\$ 11,279,705	\$ 8,989,825
IMPRESION	\$ 284,646,882	\$ 586,657,038	\$ 85,411,919	\$ 187,412,267	\$ 143,012,376
POUCH	\$ 112,556,285	\$ 246,830,519	\$ 97,775,901	\$ 61,095,914	\$ 23,327,444
PREPICADO	\$ 4,600,906	\$ 38,585,967	\$ 14,958,716	\$ 8,660,100	\$ 6,961,352
SELLADO_PE	\$ 6,304,012	\$ 7,079,744	\$ 11,294,721	\$ 2,074,575	\$ 2,074,575
VALVULA	\$ 7,340,091	\$ 629,311	\$ 1,111,994	\$ 184,407	\$ 184,407
Total General	\$ 577,920,337	\$ 1,719,200,676	\$ 342,200,431	\$ 479,062,927	\$ 337,054,300

Los resultados muestran como el proceso de Impresión es el consume mayores costos por todos los gastos que se necesitan para su ejecución, respondiendo a un 37 % de los costos totales de transformación, considerando además que se ve involucrado los altos costos de mano de obra del equipo de este puesto operativo, el cual responde a la experticia necesaria en los funcionamiento de las máquinas, en segundo y tercer lugar muy cercanos

Tabla 6.6: Tabla de resultados de totales por puesto operativo

Puesto Operativo (p)	Total [CLP]	% del Total General
LAMINACION	\$ 723,201,880	20.93 %
CORTE y SANEADO	\$ 702,224,017	20.32 %
FAJA	\$ 88,458,289	2.56 %
IMPRESION	\$ 1,287,140,481	37.25 %
POUCH	\$ 541,586,063	15.67 %
PREPICADO	\$ 73,767,042	2.13 %
SELLADO_PE	\$ 29,550,392	0.86 %
VALVULA	\$ 9,510,505	0.28 %
Total General	\$ 3,455,438,671	100.00 %

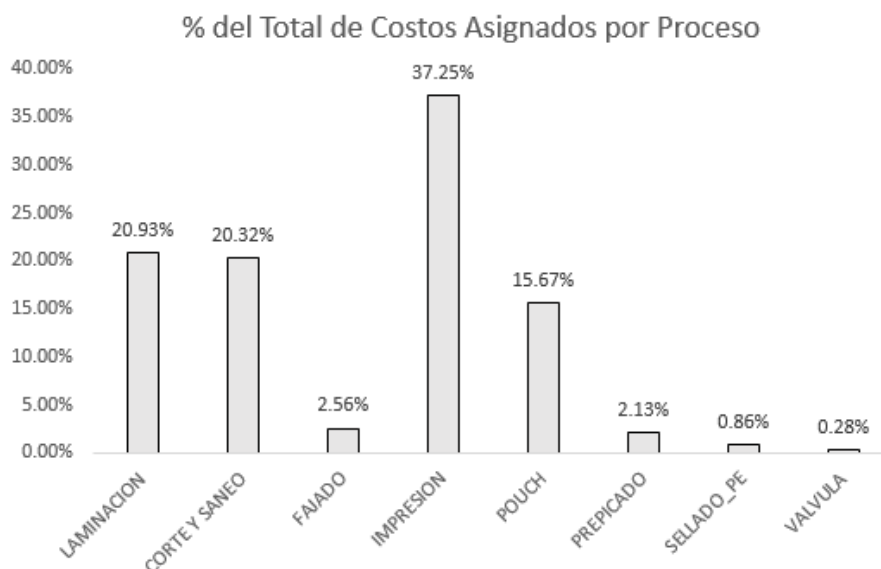


Figura 6.6: Proporción de los resultados de la carga de costo por puesto operativo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

les sigue los procesos de laminación y corte, esto debido a la carga de trabajo que deben sostener, siendo en definitiva esos tres los más de impacto sobre la línea productiva a los que requieren mayores niveles de asignación de recursos.

6.4. Cálculo de Horas de Fabricación

Los parámetros de costo hora proceso o puesto operativo son necesarios en el modelo como lo describe la metodología de costeo por unidad de esfuerzo (UEP) 3, debido a que

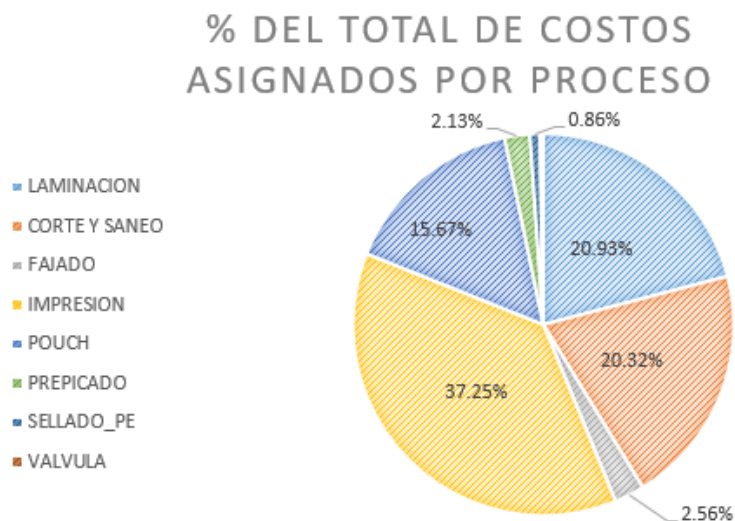


Figura 6.7: Proporción de los resultados de la carga de costo por puesto operativo.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

permite la variabilización de los gastos en función de los tiempos de producción que van ligados totalmente con la demanda productiva, estos son calculados a través de la división entre el costo total que se proyectó por cada proceso mencionados en la sección 6.3.8 según su tipo de costo (c) dividido por las horas necesarias de producción proyectadas para el periodo, esto debido a que una buena planificación del costeo debe contener un acercamiento sobre la producción que será vendida, según los datos históricos que se han ido ejecutando a lo largo de la empresa, así se puede generar una buena planificación en cuanto a la compra de recursos y la horas necesarias productivas que repercute sobre el funcionamiento de las máquinas y la mano de obra para la ejecución del trabajo, en este caso se poseen dos conceptos importantes de las horas, siendo los siguientes:

- **Horas Productivas Estándar:** Son las horas calculadas por el software de la empresa para distintas órdenes de producción, las cuales se basan en las velocidades esperadas por cada una de las máquinas en condiciones normales que incluye tanto setup, producción y paradas por ajuste de detalles. Esta cantidad de horas es lo que se debe alcanzar, ya que, se considera todos los factores considerados son en condiciones normales para cumplir con la fabricación de los productos.
- **Horas Productivas Reales:** A través de los sensores por máquina se registran todos

los datos en este caso de tiempo, en el cual se puede obtener los datos de lo que realmente utilizó la línea de producción para ejecutar las órdenes de producción cargadas a las máquinas, esto permite comparar cuanto es la ineficiencia en comparación a la planificación estándar esperada (Horas Estándar).

6.4.1. Horas Estándar

A pesar de la existencia de los tipos de horas mencionados, las cotizaciones a los clientes se hacen en relación a las horas productivas estándar, ya que, son el cálculo previo a la confección, siendo entonces necesario que los parámetros de costo sean calculados en base a este, pero el segundo nos permite un mejor análisis de las horas productivas y su impacto en los costos. La proyección de venta en kilogramos para el periodo 2019 por código de producto se puede revisar en detalle en el anexo F y además la tabla 6.7 y la figura 6.8 resume los kilos de venta proyectado por familia.

Tabla 6.7: Proyección de Venta por Familia en Kg

FAMILIA DE PRODUCTO	Kg. Proyectados 2019	% del Total General
BOLSAS	785,532.16	39.88 %
FILM	743,855.36	37.76 %
MULTIPACK	162,692.68	8.26 %
ROLL FED	145,043.36	7.36 %
DOYPACK	66,509.46	3.38 %
FUNDAS	52,209.91	2.65 %
TRILAMINADO	14,006.80	0.71 %
Total general	1,969,849.75	100.00 %

Se observa que la demanda de productos se basa principalmente en bolsas y film, abarcando más del 85 % de la producción en planta. Luego en base a la información se posee un algoritmo de cálculo para proyectar los tiempos necesarios, donde con los datos del 2018 se calcula la velocidad de fabricación por producto en cada puesto operativo y luego se procede a multiplicarlo con los kilos proyectados para el 2019, este planteamiento se produce debido a la necesidad de determinar los tiempos de demora que posee cada producto y si ya se tiene información histórica sobre los tiempos de demora, calcular la

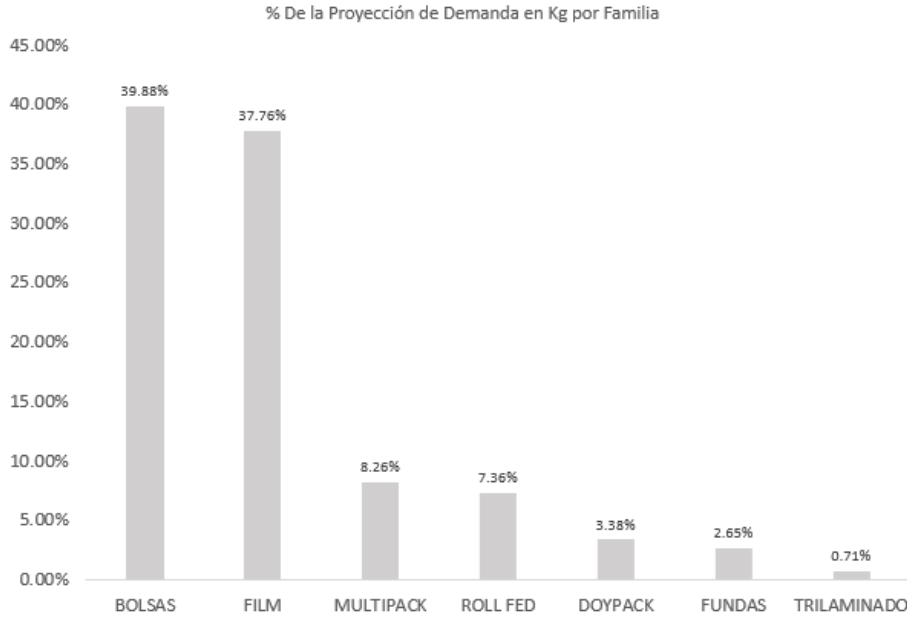


Figura 6.8: Proporción de la demanda de productos por familia.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

velocidad por kg resulta un dato clave para la proyección, de la siguiente forma:

$$V_{wp} = \frac{H_{wp}}{k_w} \quad \forall w, p \quad (6.27)$$

Donde,

H_{wp} : Horas estándar calculadas para la fabricación del producto w en el puesto operativo p del 2018.

k_w : Kilogramos fabricados y vendidos del producto w en el 2018.

V_{wp} : Velocidad de fabricación del producto w en el puesto operativo p en $[kg/hr]$ que se puede encontrar en el anexo F.

Por último, se proyecta los tiempos necesarios para los productos demandados el 2019 por proceso:

$$HH_{wp} = V_{wp} \cdot P_w \quad \forall w, p \quad (6.28)$$

Donde,

P_w : Kilogramos proyectados para fabricar del producto w en el año 2019 expresados en el anexo F.

HH_{wp} : Horas necesarias estándar para la fabricación del producto w en el puesto operativo p para el 2019.

Para comprender de mejor forma esta formulación se tiene como ejemplo el código 48789 el cual pertenece a la familia de Funda y usando la formulación planteada entrega los siguientes resultados presentes en la tabla 6.8. Se observa que, para la producción de

Tabla 6.8: Ejemplo de Proyección de Horas Estándar por producto

Código Producto	48789 (w)			Familia		Fundas	
	Hrs en Corte $k_{w(p=3)}$	Hrs en Faja $k_{w(p=6)}$	Hrs en Impresión $k_{w(p=1)}$	Hrs Laminación $k_{w(p=2)}$	Hrs en Pouch $k_{w(p=4)}$		
Kg 2018 k_w	4.194804273	13.27237104	10.87048056	6.32295713	8.729166667		
705 [Kg]	Velocidad Corte $V_{w(p=3)}$	Velocidad Faja $V_{w(p=6)}$	Velocidad Impresión $V_{w(p=1)}$	Velocidad Laminación $V_{w(p=2)}$	Velocidad Pouch $V_{w(p=4)}$		
	0.005946492	0.018814716	0.015409832	0.008963330	0.012374337		
Kg 2019 P_w	Hrs Proy Corte 2019 $HH_{w(p=3)}$	Hrs. Proy. Faja 2019 $HH_{w(p=6)}$	Hrs. Proy. Impr. 2019 $HH_{w(p=1)}$	Hrs. Proy. Lam. 2019 $HH_{w(p=2)}$	Hrs. Proy. Pouch 2019 $HH_{w(p=4)}$		
1016[Kg]	6.04	19.12	15.66	9.11	12.57		

1016 kilogramos del producto de ejemplo, se necesitarán en total 62,49 horas en total de los distintos procesos, necesitando en mayor cantidad del puesto operativo de fajado. Es así como cada producto posee su propia demanda de horas de cada uno de los procesos que permite calcular los parámetros de costos por hora, realizando la sumatoria de las necesidades de fabricación en cada proceso se genera la tabla 6.9 y en la figura 6.9 el resumen de horas por puesto operativo y su proporción en porcentaje.

Tabla 6.9: Proyección de Horas Estándar por proceso 2019

Puesto Operativo	Horas HH_{wp}	Peso %
LAMINACION	12,828	19.79 %
CORTE	16,443	25.37 %
FAJA	2,667	4.11 %
IMPRESION	14,495	22.36 %
POUCH	15,161	23.39 %
PREPICADO	1,722	2.66 %
SELLADO_PE	1,496	2.31 %
VALVULA	-	0.00 %
Total	64,811	100.00 %

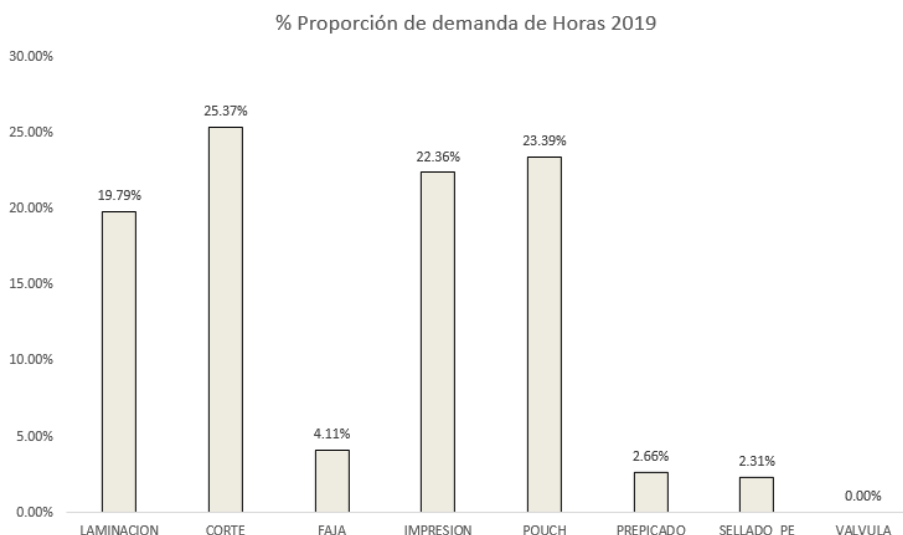


Figura 6.9: Proporción de horas estándar necesarias 2019.
(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

6.4.2. Horas Reales

Por otro lado, se encuentran la cantidad de horas que realmente se ocuparon en máquina para la fabricación de los productos, es evidente de que estos datos permiten analizar las desviaciones que se tienen en relación a las horas estándar, ya que, este último se calcula bajo condiciones normales y con una exigencia logable, en la tabla 6.10 se muestran las diferencias que posee las horas reales 2018 con las estándar. Se observa que el proceso que posee mayor requerimiento de horas de fabricación es Pouch, el cuál es mucho más lento en relación a los demás, pero resulta que existe un 41,32 % de ineficiencia en su producción en base a la demora proyectada, esto impacta negativamente al tener que utilizar recursos extras como de mano de obra, electricidad, servicios, etc. que finalmente provocan aumento de gastos y por consiguiente se hace más grande los costos totales de transformación, también se tiene considerable la ineficiencia de un 27,13 % del proceso de impresión, que es el proceso de mayor costo según los cálculos previos por lo que se debe trabajar en la eficiencia para la reducción de costos.

Tabla 6.10: Comparación Horas Reales y Estándar 2018

Puesto Operativo (p)	Horas Reales 2018	Horas Estándar 2018	% Diferencia
LAMINACION	11772	10767	9.33 %
CORTE	13617	12760	6.72 %
FAJA	2032	1922	5.72 %
IMPRESION	12698	9988	27.13 %
POUCH	19146	13548	41.32 %
PREPICADO	2625	1600	64.06 %
SELLADO_PE	1681	595	182.52 %
VALVULA	91	40	127.50 %
Total	63662	51220	

6.5. Cálculo de los parámetros de costo

Este paso contiene el cálculo final de los parámetros de costo hora por puesto operativo o proceso con que se va a trabajar en el periodo, a través de la siguiente formulación:

$$PP_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} D_{icp}}{\sum_{w=1}^{\infty} HH_{wp}} \quad \forall c, p \quad (6.29)$$

Donde,

PP_{cp} : Parámetro de costo hora proceso del tipo de costo c en el puesto operativo p para el periodo proyectado.

D_{icp} : Costo asignado del ítem i con tipo de costo c al puesto operativo p presupuestado para el nuevo periodo.

HH_{wp} : Horas Estándar necesarias proyectadas para el nuevo periodo en la fabricación del producto w en el puesto operativo p .

Utilizando la ecuación 6.29 se obtienen los nuevos parámetros expresados en la tabla 6.11.

Tabla 6.11: Parámetros costo hora por proceso proyectados

Proceso PP_{cp}	DEPRECIACIÓN	MANO DE OBRA	MANTENCIÓN	CIF	INSUMOS
LAMINACION	\$ 6,575	\$ 29,713	\$ 6,218	\$ 8,385	\$ 5,488
CORTE	\$ 4,394	\$ 24,876	\$ 2,360	\$ 6,083	\$ 4,993
FAJA	\$ 2,200	\$ 18,465	\$ 4,904	\$ 4,230	\$ 3,371
IMPRESION	\$ 19,638	\$ 40,473	\$ 5,893	\$ 12,929	\$ 9,866
POUCH	\$ 7,887	\$ 16,279	\$ 6,505	\$ 4,035	\$ 1,547
PREPICADO	\$ 2,672	\$ 22,405	\$ 8,686	\$ 5,029	\$ 4,042
SELLADO_PE	\$ 4,213	\$ 4,731	\$ 7,548	\$ 1,869	\$ 1,386

Realizando la sumatoria del valor del costo hora de todos los tipos de costo por cada puesto operativo que fue proyectado con los parámetros que se tenían previamente según la tabla 4.2 se obtiene una comparación expresada en la tabla 6.12.

Tabla 6.12: Comparación de los Parámetros de Costos de distintos Periodos

Proceso $\sum_{c=1}^5 PP_{cp}$	Costo Hora Total Proyectados	Costo Hora Total Anterior	Diferencia %
LAMINACION	\$ 56,379	\$ 78,769	-28.43 %
CORTE	\$ 42,707	\$ 34,456	23.95 %
FAJA	\$ 33,170	\$ 56,465	-41.26 %
IMPRESION	\$ 88,799	\$ 118,530	-25.08 %
POUCH	\$ 36,254	\$ 22,532	60.90 %
PREPICADO	\$ 42,834	\$ 13,564	215.79 %
SELLADO_PE	\$ 19,747	\$ 12,754	54.83 %
Total	\$ 328,040	\$ 337,070	37.24 %

Lo tabla 6.12 muestra principalmente la disminución del valor de costo para los procesos de Impresión, Laminación y Faja con los ajustes realizados, este resultado se vuelve considerable debido a la alta demanda de estos en la fabricación de los productos generando que estos disminuyan sus precios, pero por el otro lado se ve como los demás procesos aumentan sus costos considerablemente, destacando prepicado, que a pesar que se utiliza poco en comparación a los principales, este se encontraba sub valorado y proyecta un aumento de más del 200 % contrastando sus altos costos en mano de obra principalmente.

6.6. Simulación de Costeo

Dentro del sistema planteado, se puede analizar el cambio del costo por producto representado en la tabla 6.13 por familia, para así observar si hubo un aumento o una disminución de los costos y de qué forma afectará a cada grupo, en la tabla 6.11 que expresa los parámetros de costo hora propuesto expresa las variaciones por puesto operativo, pero cabe destacar que cada uno de los productos se fabrican con varios procesos, por lo que cada nuevo costo afecta en magnitudes distintas, otra situación importante es que se aumentaron los costos de Pouch, los cuales impactan principalmente a los productos sin impresión, ya que, absorbe en mayor magnitud el aumento del costo.

Tabla 6.13: Simulación de costos por Familia de Productos

Familia de Producto	Costo Actual	Costo Propuesto	Diferencia en CLP	Diferencia %
BOLSA PE	\$ 2,894,040	\$ 3,074,873	\$ 180,833	6.25 %
FUNDAS	\$ 67,332,809	\$ 61,043,056	\$ (6,289,753)	-9.34 %
FILM	\$ 346,614,698	\$ 289,516,655	\$ (57,098,043)	-16.47 %
FILM TRANSPARENTE	\$ 15,476,283	\$ 13,740,289	\$ (1,735,995)	-11.22 %
POUCH	\$ 336,767,268	\$ 333,943,939	\$ (2,823,329)	-0.84 %
POUCH TRANSPARENTE	\$ 112,916,396	\$ 119,704,876	\$ 6,788,480	6.01 %
ROLLFED	\$ 70,734,016	\$ 58,854,121	\$ (11,879,895)	-16.80 %
ROLLFED TRANSPARENTE	\$ 431,705	\$ 362,412	\$ (69,293)	-16.05 %
Total General	\$ 953,167,216	\$ 880,240,220	\$ (72,926,996)	-7.65 %

La tabla 6.13 muestra como los productos de Pouch (Bolsas) transparentes tienen un aumento en sus costos producto del mayor valor del costo hora del proceso de Pouch y no aprovechan los otros procesos que disminuyeron de valor al no necesitar el proceso de Impresión, es notorio que en general los costos totales disminuyen y se ajustan a la idea que los productos pouchados están recibiendo mayor demanda, por lo que los precios deben aumentar, y por el lado de los Film y RollFed se está siendo poco competitivo debido a altos costos desde el análisis comercial, demostrando nuevamente que la asignación de costos lograron una nueva representatividad.

6.7. Diagrama de Flujo de Procedimiento

El sistema de cálculo de los parámetros de costos se resumen en el diagrama de flujo de la figura 6.10, el cual expone todo el procedimiento que se debe desarrollar para poder realizar una asignación de costos representativa a la línea de producción de conversión. Cabe destacar que la organización de los costos con la definición de las características de clasificación se puede realizar en paralelo con la demanda en tiempo de producción de los productos, por consiguiente el flujo de la figura 6.10 permite una mirada global del paso a paso que se realiza en el modelamiento del sistema del costeo.

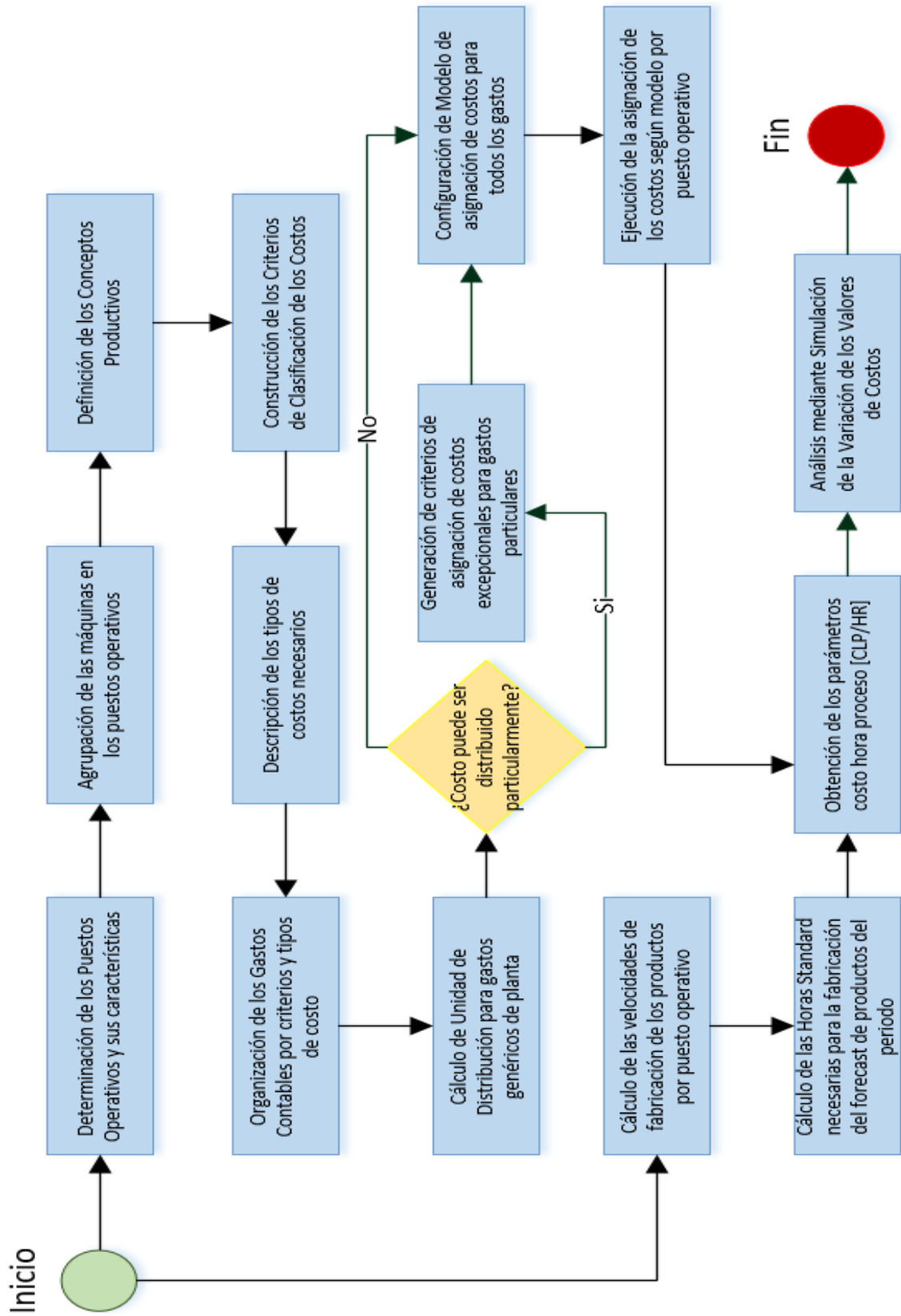


Figura 6.10: Diagrama de Flujo Procedimiento de Costeo.

(Fuente: Elaboración Propia, 2019.)

7 | Análisis de Resolución

El capítulo 6 formula detalladamente la forma de calcular los costos de transformación que incurren las compañías de producción de envases flexibles con los distintos factores que inciden sobre el cálculo y como clasificarlos para lograr determinar un valor que sea lo más representativo en cada uno de los productos.

Uno de los conceptos clave que hacen posible el modelo es comprender que a pesar que la designación de los gastos se basa en clasificarlos en los distintos procesos como factor clave de distribución, existen costos que repercuten a toda la línea productiva, denominado como los costos "*Genérico de Planta*", esta situación se presenta en todas las compañías de producción en donde se propone como necesario con que unidad medida se distribuirá, siendo por tanto el momento de identificar como se puede medir la carga de trabajo dentro de las distintas actividades que realiza una empresa, esto quiere decir, que existen notoriamente funciones que operan en mayor cantidad en comparación a otras, siendo por tanto, asignarle la mayor proporción del monto de los costos genéricos a aquella, en el presente ejemplo planteado se muestra que la cantidad de órdenes de trabajo entrega información valiosa de la carga que recibe cada puesto operativo y calculando la proporción de cada proceso se puede determinar que esos parámetros en conjunto con los costos genéricos formen la asignación de coste a la actividad, pero no quiere decir que sea la única medida, también se puede usar por ejemplo, los tiempos en funcionamiento de cada proceso o la cantidad de material que pasa por el puesto en comparación al total que genera la planta, pero finalmente se eligió la descrita en la sección 6.2 para el modelo debido a que cada trabajo representa una cantidad de preparación, ya sea, de materiales, ajustes de máquina, preparación de los operarios que tienen su propia dificultad no como hubiera sido con la cantidad de kilogramos que se fabrican, ya que, este último no considera cuando

una de las actividades que tenga muy pocos trabajos distintos pero si mayor cantidad de producción fabricando no necesita varios recambios de preparación, pero al tener mayor cantidad va tener mayor asignación de costos, a pesar de que es un ahorro producir más con pocos trabajos por los costos que se generan al estar cambiando de producto.

Por otro lado, una de las principales bases de un análisis de costos es cumplir con el requerimiento de la organización de la información, tener todos los gastos contables identificados y bien definidos permiten poder agruparlos según el impacto que poseen en las distintas actividades que realiza la línea productiva y por tanto un buen cálculo de los costos de los productos, estos acompañados de la identificación de los puestos operativos que tiene la línea productiva como se expresa en la sección 6.3, permite la mejor asignación de costeo, quedando claro que el orden que se debe llevar con la gran cantidad de información que generan todas las compañías en este tema es imprescindible.

También, es importante mencionar que a pesar que clasificar a determinados gastos como genéricos de planta porque afectan a toda línea productiva, siempre es necesario tratar de evitarlo lo máximo posible, ya que, los objetivos son lograr el mejor acercamiento a los costos que debe asumir cada proceso, por tanto poder repartir los gastos según el consumo que realiza cada actividad representa la principal definición del modelo y se debe realizar lo máximo posible, como lo fue para el caso de los gastos por arriendo mencionados en la sección 6.3.2 repartidos por el área de ocupación de cada puesto o por electricidad expresados en la parte 6.3.3 asignación según potencia y uso.

Además en la sección 6.3.6 se propone que a pesar de que el principal objetivo es lograr clasificarlos en los procesos correspondientes, también dentro de ellos mismos se pueden subclasificar, siendo propuesto la subclasificación por máquina que está dentro de cada puesto operativo, esta información también permite un análisis más amplio, ya que, existen distintas máquinas que cumplen la mismas funciones pero que los valores de costos sean distintos debido a sus diferencias en tecnología u otras características y como siempre el objetivo es disminuir los costos de la compañía, se puede tener identificadas las máquinas con mejores beneficio de ahorro en su fabricación y se le pueda designar mayor carga de trabajo.

Otro de los procedimientos planteados que surgen producto de la clasificación de costo

por mantención, es el método de repartición de estos, la compañía ejemplificada no posee una organización clara de cuanto se invirtió en cada proceso en los procedimientos tanto preventivos o correctivos, pero lo que si era claro, que las diversas máquinas consumieron este recurso en distinta magnitud, por tanto se propone que la unidad de medida sean los tiempos invertidos en la reparación o mantención de cada máquina como se expresa en la sección 6.3.7 para luego asumir los costos el puesto operativo en que pertenece, pero de todas maneras sería más conveniente lograr registrar los valores de las compras de herramientas asignados a cada máquina o la contratación de expertos en mantención designando en que máquina determinada trabajo, la idea es que se pueda tener lo más desagregado la información contable de mantención para alcanzar un buena repartición de los costos, pero la propuesta del modelo es una buena solución al problema.

A continuación, se analizará los valores generados con el modelo propuesto según tipo de costo:

1. **Depreciación:** La tabla 7.1 resume como los mayores costos de depreciación son

Tabla 7.1: Análisis de los costos de depreciación por proceso

Proceso (p)	Tipo de Costo: Depreciación					
	Costo Total	% del Costo Total	% Órdenes de Producción	Costo hora Proceso (Calculado)	Costo Hora Proceso (Anterior)	Diferencia Costo Hora
Laminación	\$ 84,345,972	14.6 %	25.8 %	\$ 6,575	\$ 12,618	-47.9 %
Corte y Saneado	\$ 72,258,426	12.5 %	30.0 %	\$ 4,394	\$ 7,320	-40.0 %
Faja	\$ 5,867,763	1.0 %	3.3 %	\$ 2,200	\$ 11,329	-80.6 %
Impresión	\$ 284,646,882	49.3 %	29.1 %	\$ 19,638	\$ 7,185	173.3 %
Pouch + Válvula	\$ 119,896,376	20.7 %	8.6 %	\$ 7,887	\$ 3,373	133.8 %
Prepicado	\$ 4,600,906	0.8 %	2.5 %	\$ 2,672	\$ 2,037	31.2 %
Sellado	\$ 6,304,012	1.1 %	0.8 %	\$ 4,213	\$ 1,392	202.7 %
Total	\$ 577,920,337	100.0 %	100.0 %			

asignados para el proceso de Impresión, al utilizar maquinaria de mayor tecnología y complejidad, este tipo de costo no se relaciona con la carga de trabajo (órdenes de producción) debido a que solo depende del valor de cada una de las máquinas, pudiendo recibir una máquina básica mayor carga de trabajo, además se observa como los procesos de laminación, corte y faja fueron sobre costeados en los parámetros anteriores y para los otros procesos sub costeados, esta diferencia impacta en el resultado del producto, ya que, el 55 % de la carga de trabajo lo posee laminación

y corte y al tener valores mayores produce que los productos que pasaron por esos procesos hayan asumido mayores costes por depreciación.

2. **Mano de Obra:** La tabla 7.2 muestra los resultados de los costos de mano de obra,

Tabla 7.2: Análisis de los costos de mano de obra por proceso

Proceso (p)	Tipo de Costo: Mano de Obra					
	Costo Total	% del Costo Total	% Órdenes de Producción	Costo hora Proceso Calculado	Costo Hora Proceso Anterior	Diferencia Costo Hora
Laminación	\$ 381,143,950	22.2 %	25.8 %	\$ 29,713	\$ 19,723	50.7 %
Corte y Saneo	\$ 409,030,818	23.8 %	30.0 %	\$ 24,876	\$ 14,720	69.0 %
Faja	\$ 49,243,329	2.9 %	3.3 %	\$ 18,465	\$ 26,919	-31.4 %
Impresión	\$ 586,657,038	34.1 %	29.1 %	\$ 40,473	\$ 51,475	-21.4 %
Pouch + Válvula	\$ 247,459,830	14.4 %	8.6 %	\$ 16,279	\$ 13,456	21.0 %
Prepicado	\$ 38,585,967	2.2 %	2.5 %	\$ 22,405	\$ 8,297	170.0 %
Sellado	\$ 7,079,744	0.4 %	0.8 %	\$ 4,731	\$ 9,125	-48.2 %
Total	\$ 1,719,200,676	100.0 %	100.0 %			

en la cual principalmente se observa que la proporción porcentual de costo por proceso con respecto a su carga de trabajo en órdenes de producción es muy cercana, algunas leves de diferencia se produce en el proceso de corte el cual tiene una menor cantidad porcentual en comparación a la de carga de trabajo, esto debido a que este procedimiento es el más rápido de la planta por lo que procesa mayor producción con menor tiempo de ocupación de los operarios, todo lo contrario ocurre con el proceso de Pouch, esto producto a que es un proceso más lento y se necesita más tiempo de los trabajadores atender menor cantidad productiva. Con respecto al costo hora, es notorio que el proceso de Prepicado fue el más subvalorado, haciendo que los productos prepicados sean más baratos por el lado de este tipo de costo, los demás también poseen diferencias considerables, pero es laminación y corte que tienen mayor impacto al haber estado subvalorados y tener gran cantidad de carga productiva.

3. **Mantención:** La tabla 7.3 identifica que la carga de costos de mantención en comparación con las de órdenes de producción por proceso son muy similares, a excepción de Corte que consume menos recursos de este tipo de costo, debido a la efectividad de sus funcionamiento y que no realiza funciones de gran complejidad como los otros puestos y por el lado contrario está Pouch que consume más recursos de mantención,

Tabla 7.3: Análisis de los costos de mantención por proceso

Proceso (p)	Tipo de Costo: Mantención					
	Costo Total	% del Costo Total	% Órdenes de Producción	Costo hora Proceso (Calculado)	Costo Hora Proceso Anterior	Diferencia Costo Hora
Laminación	\$ 79,758,309	23.3 %	25.8 %	\$ 6,218	\$ 11,119	-44.1 %
Corte y Saneo	\$ 38,811,204	11.3 %	30.0 %	\$ 2,360	\$ 6,562	-64.0 %
Faja	\$ 13,077,667	3.8 %	3.3 %	\$ 4,904	\$ 9,628	-49.1 %
Impresión	\$ 85,411,919	25.0 %	29.1 %	\$ 5,893	\$ 4,506	30.8 %
Pouch + Válvula	\$ 98,887,895	28.9 %	8.6 %	\$ 6,505	\$ 3,014	115.8 %
Prepicado	\$ 14,958,716	4.4 %	2.5 %	\$ 8,686	\$ 1,707	408.8 %
Sellado	\$ 11,294,721	3.3 %	0.8 %	\$ 7,548	\$ 1,182	538.6 %
Total	\$ 342,200,431	100.0 %	100.0 %			

ya que, este realiza más operaciones para lograr la confección de las bolsas, por tanto su mantención necesita mayor cantidad de tiempo. Por el lado del costo hora vemos que los primeros tres tienen un sub costeo considerable, pero aún más notorio son los últimos tres procesos mostrados que tienen diferencias muy grandes y positivas, esto producto a que estos tienen asignados gran cantidad de costos de mantención, pero el tiempo de fabricación a repartir es más corto, producto a la menor carga de trabajo.

4. **CIF:** La tabla 7.4 muestra como los Cif de Impresión son mayores producto a su alto

Tabla 7.4: Análisis de los costos indirectos de fabricación (CIF) por proceso

Proceso (p)	Tipo de Costo: CIF					
	Costo Total	% del Costo Total	% Órdenes de Producción	Costo hora Proceso (Calculado)	Costo Hora Proceso Anterior	Diferencia Costo Hora
Laminación	\$ 107,556,400	22.5 %	25.8 %	\$ 8,385	\$ 5,586	50.1 %
Corte y Saneo	\$ 100,016,497	20.9 %	30.0 %	\$ 6,083	\$ 3,297	84.5 %
Faja	\$ 11,279,705	2.4 %	3.3 %	\$ 4,230	\$ 4,837	-12.5 %
Impresión	\$ 187,412,267	39.2 %	29.1 %	\$ 12,929	\$ 2,263	471.3 %
Pouch + Válvula	\$ 61,280,321	12.8 %	8.6 %	\$ 4,035	\$ 1,514	166.5 %
Prepicado	\$ 8,660,100	1.8 %	2.5 %	\$ 5,029	\$ 858	486.1 %
Sellado	\$ 2,074,575	0.4 %	0.8 %	\$ 1,869	\$ 594	214.6 %
Total	\$ 478,279,865	100.0 %	100.0 %			

consumo de electricidad que realiza producto a la alta potencia necesaria, y además porque este gasto posee gran valor monetario, por el lado de Corte es notorio que necesita menos energía para su funcionamiento y por eso tiene menor costo asignado, en cuanto a los costos por ahora es evidente lo subcosteado que se encuentra cada proceso por los Cif, siendo importante su actualización para evitar la subvaloración de los productos por este tipo de costo.

5. **Insumos:** La tabla 7.5 entrega información que los resultados por insumos tiene a

Tabla 7.5: Análisis de los costos de insumos por proceso

Proceso (p)	Tipo de Costo: Insumos					
	Costo Total	% del Costo Total	% Órdenes de Producción	Costo hora Proceso (Calculado)	Costo Hora Proceso (Anterior)	Diferencia Costo Hora
Laminación	\$ 70,397,248	20.9 %	25.8 %	\$ 5,488	\$ 29,723	-81.5 %
Corte y Saneo	\$ 82,107,072	17.2 %	30.0 %	\$ 4,993	\$ 2,557	95.3 %
Faja	\$ 8,989,825	1.9 %	3.3 %	\$ 3,371	\$ 3,752	-10.2 %
Impresión	\$ 143,012,376	29.9 %	29.1 %	\$ 9,866	\$ 53,101	-81.4 %
Pouch + Válvula	\$ 23,511,851	4.9 %	8.6 %	\$ 1,547	\$ 1,175	31.7 %
Prepicado	\$ 6,961,352	1.5 %	2.5 %	\$ 4,042	\$ 665	507.8 %
Sellado	\$ 2,074,575	0.4 %	0.8 %	\$ 1,386	\$ 461	200.7 %
Total	\$ 337,054,299	70.5 %	100.0 %			

Corte con el menor gasto asignado a pesar de su alta carga, debido a que necesita de muy pocos elementos para su ejecución, por el lado del costo por hora se encuentra un sobre costeo considerable en los procesos de laminación e impresión que poseen gran impacto por su carga de trabajo alta, a pesar de que estos necesitan de gran cantidad de elementos siendo aún más grave y por otro lado Corte se encuentra subvalorado por casi el doble, los demás resultan con mayores costos hora pero al tener poca carga no es tan considerable.

El análisis expuesto por tipo de costo nos permite dilucidar los primeros acercamientos que el proceso de Corte es el más eficiente debido a su alta carga de trabajo, pero mayor rapidez de ejecución, necesidad de menos recursos y menor consumo de mano de obra para su operación, luego todos los demás procesos poseen diferencias considerables tanto a favor como en contra en sus parámetros de costo por hora, lo cual afirma la necesidad de la actualización de los valores.

8 | Resultados y Recomendaciones

El modelo responde a las necesidades de distintas empresas productivas en cuanto a su sistema de costeo y a través del ejemplo de la compañía de Empack Flexibles se pueden dilucidar los siguientes resultados y recomendaciones para la instalación de la propuesta que es totalmente adaptable a las distintas industrias, pero con la misma estructura:

- **Metodología:** El modelo está formado principalmente con la metodología del costeo basado en actividades (ABC) y apoyado por el costeo por unidad de esfuerzo (UEP), donde se hace evidente que son las bases teóricas de los sistemas de costeo, pero que en la realidad necesitan varios ajustes para adecuarse a las distintas plantas productivas, pero el principio fundamental que permite la asignación de costos y que lo reafirma la teoría es que se hace necesario poder determinar una unidad representativa de consumo de actividades para la empresa en cuestión, como lo es la carga de trabajo por cantidad de órdenes de producción que recibe cada proceso planteado en el caso expuesto, pero siempre destacando que sea cual fuese esta unidad principal de distribución debe mostrar el funcionamiento de la planta con gran certeza, ya que, si no todo el modelo fallaría en su uso y afectaría en gran magnitud la determinación de los precios, por lo que observar los resultados y que sean coherentes con el sistema productivo es base clave del análisis, con simplemente ver la distribución proporcional en costos por puesto operativo se ve la carga de trabajo que posee cada uno. Luego es notorio observar que aquellos gastos que afectan totalmente a una actividad son totalmente consumidos por aquella, dilucidando que al haber cuentas de gran valor deben estar bien definidas y clasificadas, por lo que la colaboración de los trabajadores en la clasificación permite fiscalizar la correcta distribución.

- **Demanda Productiva:** La determinación de los costos es un instrumento vital para ser competitivo en el mercado, donde el nicho de negocio posee determinados precios de venta, por lo que se debe considerar que la carga productiva, por el ejemplo en kilogramos demandados afectan directamente a los costos, ya que, como se observa se tiene dentro de los gastos principalmente costos del tipo fijo que se procede a variabilizar para determinar el costo por producto, por tanto, es notorio que para el caso de esta planta de envases flexibles el mayor ahorro es si se carga lo máximo posible la línea productiva restringido por su capacidad en condiciones normales, esto con el fin de disminuir la carga de costo fijo que absorbe los productos al haber mayor cantidad vendida.
- **Línea Productiva:** La definición de los grupos de actividades que realiza una planta deben ser la menor posible, donde cada uno tenga determinadas características comunes, si se da el caso de que son varios puestos operativos se vuelve más engorroso, debido a que se vuelve muy detallado y que determinados productos pueden pasar por varios puestos operativos para realizar el mismo proceso, perjudicando que se planifique que pase por alguno de los procesos que finalmente no utiliza porque es reemplazado por otro afectando al sistema de costeo.
- **Tipos de Costos:** Los diversos gastos se producen por determinados motivos siendo los principales la mano de obra, los cifs y la depreciación que repercuten en la transformación de productos, los cuales no deben faltar en la metodología de costos, se se generan otros tipos debe ser porque son de gran magnitud e importancia para la línea sino pasa a ser parte de los cifs, esto con el motivo que no se desarrolló más complejidad innecesaria dentro del sistema.
- **Variabilización de los costos por producto:** Es claro que la propuesta se basa en lograr variabilizar cada uno de los costos y sean consumidos por cada producto según la actividad que realizan y los tiempos de fabricación, esta medida permite una mejor proyección del costeo estándar de los productos pero que es totalmente dependiente a que los forecast de demanda sean lo suficientemente precisos y se hayan tomado los factores de seguridad necesarios para que los costos totales variabilizados no

presente grandes desviaciones con los reales totales.

- **Información de los gastos:** Las bases de datos se vuelve la única herramienta que permite la ejecución del modelo propuesto, por esto, se debe ser claro el acceso y que las consultas necesarias para la obtención de la información queden construidas y documentadas, esto con el fin de poder actualizar y observar los resultados luego del término del periodo, ya sea para mejorarlo, actualizarlo o modificarlo totalmente y poder comparar entre varios periodos los resultados para ver cuánto se acercan al objetivo final que es que represente lo máximo posible a los costos reales.
- **Seguimiento de los resultados:** Se deben realizar seguimientos dentro del año para comparar los costos que ya se están incurriendo con los proyectados por el modelo de costo estándar, siendo lo más recomendable la comparación trimestral o más, ya que el mes a mes para compañías de producción no entregan resultados fidedignos, ya que, los gastos contables realizados en un mes determinado, puede que hayan sido recién consumido al mes siguiente, lo que provoca la distorsión de los resultados. Luego si se detecta en este seguimiento un alto grado de desviación es necesario una corrección del sistema, porque afectará a los estados financieros para el periodo en cuestión.
- **Horas de fabricación:** Como se mostró en el caso planteado, existe una diferencia muy importante entre las horas estándar (proyectadas) con las hora reales utilizadas, estos deben de ser muy cercanos, ya que, el primero sigue un modelo de condiciones normales que considera todos los detalles necesarios para la ejecución de los trabajos, por tanto, que se tenga una gran cantidad de diferencias entre ellos afectan al sistema de costos, debido a que está considerando costos mayores al necesitar mayor cantidad de recursos que pueden estar bien proyectados pero son ineficientes, puesto que se puede operar en un menor tiempo pagando menores gastos en mano de obra o electricidad por ejemplo.
- **Actualización de Parámetros:** Lo más recomendable es que los valores de costo hora proceso sean siempre actualizados dentro de periodos determinados, recomendando

que sea anualmente, debido a que no se desea cambiar los precios constantemente a los clientes producto de los cambios de costos y que existen diversos factores como la inflación o el IPC que cambian en valor y reajustan todo el mercado, justificando la necesidad de reajuste de los valores.



9 | Conclusiones

Para concluir se desarrolló un sistema de costeo para las gastos incurridos en la transformación de la materia prima en productos terminados, donde la principal herramienta es la organización de la información de los movimientos contables, también la comprensión de la línea productiva que permite identificar las principales actividades y agruparlas en determinados procesos que tienen las mismas características, siendo esta definición el pilar usado para lograr clasificar cada costo contable para asignarlo al puesto operativo correspondiente como parte de sus gastos para su ejecución, además, que el objetivo es designar cada ítem de costo de la mejor forma posible, dando posibilidad de la modelación de unidades de medida particulares para algunos gastos, como fue con la electricidad usando las potencias por máquina o los arriendos por el área de ocupación de los procesos, por otro lado, los gastos que repercuten en toda la planta son repartidos proporcionalmente para todos los procesos según la carga de trabajo a través de la cantidad de órdenes de producción, todo lo mencionado organiza los costos presupuestados para el nuevo periodo y entrega una proporción para cada proceso en base a los totales, pero para su utilización en las cotizaciones de los clientes se necesita su variabilización, realizando la proyección de las velocidades de confección de los productos demandados en base al histórico, que entregan las horas necesarias productivas, y da forma al costo hora por proceso necesario para la proyección de la utilización en costes de las máquinas por producto.

Los resultados del valor total de costo de cada proceso muestran como el proceso de Impresión es el que mayores costos debe asumir con una proporción de un 37 % del total, seguido por los procesos de laminación y corte con un 20 % cada uno, esto se refleja efectivamente en la planta productiva de envases flexibles de la empresa en cuestión, siendo los procesos con mayor tiempo de funcionamiento (mayores turnos de trabajo).

La propuesta además explica la importancia de la eficiencia productiva en tiempos de producción que debe generar este tipo de planta, ya que, al estar variabilizado los costos, este depende totalmente de los tiempos de fabricación reales, mientras mayor sea la demora en comparación a la esperada, produce que se tenga que incurrir en más costos por las horas no planificadas y, por tanto, el costo hora por proceso más alto, lo que afecta a la competitividad en el mercado en cuestión. Se muestra como en el 2018 la plata posee desviaciones considerables en los tiempos que pueden alcanzar más de un 60 %, lo cual impacta de manera negativa al tema en cuestión.

EL sistema definido permite poder tener una buena valorización de los productos terminados de la planta, debido a que por el lado financiero se posee un valor coherente en cuanto a los procesos consumidos por este y su valor en las cuentas de inventario, también apoyando al lado comercial en la determinación de sus márgenes. Por otro lado, es notorio que esto se basa en la proyección de ventas del nuevo periodo a calcular, que determina la carga de trabajo que poseerá la planta productiva, donde estos últimos consumen todos los gastos. Por el lado del análisis de las desviaciones que provocará la actualización de los parámetros, se debe realizar a partir de la simulación de los costos totales por producto, ya que, los procesos impactan de distintas formas a cada uno de ellos según sus necesidades de actividades, observándose que los productos sin procesos de Impresión, Laminación y/o Faja no se beneficiarán de la disminución de sus costes y por tanto aumentarán, principalmente los productos que son transparentes y utilizan el proceso de Pouch, en total se produce una disminución de 7.65 %, detectando que los productos de formato Film y RollFed sean más baratos y por tanto se vuelve más competitivo.

Finalmente, el caso ejemplifica la complejidad que poseen las líneas productivas al tener que asignar sus costos, donde los procedimientos clave que se necesitan para hacerlo de manera correcta es poder identificarlos, definir la clasificación, determinar los puestos operativos, designar los costos según la función que cumplen, encontrar una unidad de medida transversal para costos que impactan sobre toda la línea productiva, consumirlo con los distintos procesos y variabilizarlos según las horas productivas necesarias en condiciones normales, para así entregar y obtener la información más certera con respecto a la valorización de los productos.

Referencias

- Amirkulova, Maral (2011). *Expenses Management Tools at the Enterprises of the Republic of Kazakstan*. Education and Science without Borders. 3.1.1
- Backer, Morton y Jacobsen, Lyle (1999). *Contabilidad de costos. Un enfoque administrativo para la toma de decisiones*. McGraw-Hill., México. 2
- Bornia, A. (2002). *Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno. Tese (Doutorado)*. UFSC, Florianópolis. 3.1.5, 2, 4, 6
- Catalá, Ramón y Gavara, Rafael (2001). *Nuevos envases. De la protección pasiva a la defensa activa de los alimentos envasados*. Arbor CLXVIII. Sin Informacion: Arbor, 1era. edición. 3.2
- Cervera, Angel (2003). *Envase y embalaje: (la venta solenciosa)*. ESIC Editorial. Sin Informacion: ESIC Editorial, 2da. edición. 3.2
- Deloitte (2018). Mejores empresas chilenas ganadores 2018. <https://www2.deloitte.com>. [Acceso Mayo 2019]. 4.1
- Duque, María; Osorio, Jair; y Agudelo, Didier (2011). *Costos estándar y su aplicación en el sector manufacturera colombiano*. Grupo de Investigaciones y Consultorías en Ciencias Contables (GICCO)., Bogotá, Colombia. 3.1.4, 3
- Edelpa (2016). Edelpa envases del pacífico memoria anual 2016. www.edelpa.cl. [Acceso Marzo 2019]. 1
- Empack (2019). Empack noticias. <http://empack.cl/>. [Acceso Mayo 2019]. 4.1
- Empack Flexibles (2019). Empack flexibles nuestros productos. <http://www.empackflexibles.cl/>. [Acceso Marzo 2019]. 1
- Ferreira, Daniel y Vicens, Eduardo (2010). *XIV Congreso de Ingeniería de Organización Donostia- San Sebastián*. McGraw-Hill., España. 3.1.5
- Gayle, Letricia (1999). *Contabilidad y administración de costos*. McGraw-Hill Interamericana Editores., México. 3.1.4
- Illanes, Julio (2004). *Envases flexibles plásticos : Uso y aplicación en la industrial alimentaria*. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias - Escuela de Ingeniería en Alimentos, Valdivia, Chile. 1

- Morillo, Marisela (2001). *Rentabilidad Financiera y Reducción de Costos*. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Mérida, Venezuela. 1
- Morillo, Marisela (2002). *Diseño de Sistemas de Costeo Fundamentos Teóricos*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales-ULA, Merida, Venezuela. 1
- Negocios Globales (NG) (2019). Importancia de la industria del packaging para el sector exportador. <http://www.emb.cl>. [Acceso Mayo 2019]. 3.2
- Orjuela, Javier; Suárez, Norberto; y Chinchilla, Yamit (2016). *Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura*. Cuadernos de Contabilidad, Bogotá, Colombia. 1, 3.1.3
- PackagingChile (2018). Breve paseo por la historia del packaging. <https://www.packagingchile.cl>. [Acceso Mayo 2019]. 3.2
- Pilditch, James (1961). *El vendedor silencioso*. Ed.Oikos-Tau. Barcelona: Ed.Oikos-Tau, 1era. edición. 3.2
- Quiñónez, Diana; González, Nora; López, María; y Tabares, María (2005). *Diferencia entre el costeo tradicional y el costeo basado en actividades*. El Buzón de Pacioli, Revista del Departamento de Contaduría y Finanzas del Instituto Tecnológico de Sonora. 3.1.2
- Rojas, Ricardo (2007). *Sistemas de Costos Un proceso de Implementación*. Universidad Nacional de Colombia, 1 edición. 1
- Rolando Araya (2019). Industria chilena del packaging, sector de alta tecnología, pero silenciosa. <https://www.packagingchile.cl>. [Acceso Mayo 2019]. 3.2
- Sánchez, Ximena y Millán, Julio (2010). *Propuesta para la implementación del costeo ABC en microempresas*. Libre Empresa. 3.1.3
- Sánchez, Ximena y Millán, Julio (2014). *Modelo matricial para la asignación del costo utilizando activity basing cost*. Universidad del Valle, Colombia. 3.1.3, 3
- Valenzuela, Luis (2014). *Los Costos de la mala calidad como quinto elemento del costo: aproximación teórica en la gestión de la competitividad en medio de la convergencia contable*. Universidad Nacional de Colombia, Colombia. 1
- Wegmann, Grégory (2008). *The Activity-Based Costing Method: Development and Applications*. The IUP Journal of Accounting Research and Audit Practices. 3.1.3

A | LICENCIA

%%%

% Educational Community License version 1.0 (follows)

%

% This Original Work, including software, source code, documents, or other
 % related items, is being provided by the copyright holder(s) subject to
 % the terms of the Educational Community License. By obtaining, using
 % and/or copying this Original Work, you agree that you have read,
 % understand, and will comply with the following terms and conditions of
 % the Educational Community License: Permission to use, copy, modify,
 % merge, publish, distribute, and sublicense this Original Work and its
 % documentation, with or without modification, for any purpose, and without
 % fee or royalty to the copyright holder(s) is hereby granted, provided
 % that you include the following on ALL copies of the Original Work or
 % portions thereof, including modifications or derivatives, that you make:
 % The full text of the Educational Community License in a location viewable
 % to users of the redistributed or derivative work. Any pre-existing
 % intellectual property disclaimers, notices, or terms and conditions.
 % Notice of any changes or modifications to the Original Work, including
 % the date the changes were made. Any modifications of the Original Work
 % must be distributed in such a manner as to avoid any confusion with the
 % Original Work of the copyright holders.

%

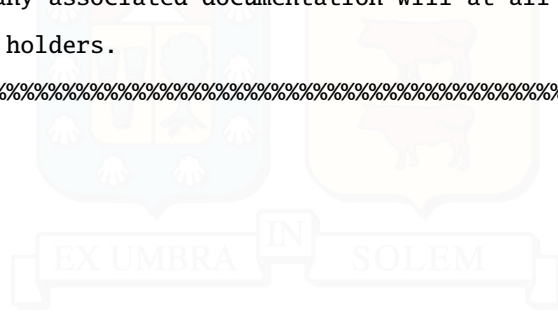
% THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS
 % OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
 % MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
 % IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY
 % CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,

% TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
% SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

%

% The name and trademarks of copyright holder(s) may NOT be used in
% advertising or publicity pertaining to the Original or Derivative Works
% without specific, written prior permission. Title to copyright in the
% Original Work and any associated documentation will at all times remain
% with the copyright holders.

%%%



B | Algoritmo de Consulta para cantidad de órdenes de producción por puesto operativo

```

SET NOCOUNT ON;
IF OBJECT_ID('tempdb.dbo.#OPsConsolidados','U')
IS NOT NULL BEGIN DROP TABLE dbo.#DiccOpCodProd END
Select NumOrdem,
case when TipoLancamento='P' and DebCred='D' then 'Standard'
when DebCred='C' then 'Venta'
when TipoLancamento='R' then 'Real'
else 'Otro'
end as TipodeValor,
case when Natureza='M' Then 'MP'
When Natureza<>'M' Then 'Transformación'
end as NaturalezaDelCosto,
CodSubConta, Qtde,UnidadeFisica,
case when CodSubConta='COEXTRUSION' then 'COEXTRUSION'
when CodSubConta='REVISADORA' or CodSubConta='CORTE_FILM' or
CodSubConta='CORT_ROLLFED'
or CodSubConta='CORTADORAS' or CodSubConta='NOVA_1' or
CodSubConta='NOVA_2' or
CodSubConta='NOVA_3' or CodSubConta='NOVA_4' then 'CORTE'

```

```

when CodSubConta='FAJADORAS' or CodSubConta='FAJA/PREP_HS' or
  CodSubConta='FAJA_1' then 'FAJA'
when CodSubConta='BANDA_ANCHA' or CodSubConta='BANDA_MEDIA' or
  CodSubConta='IMP_4020' or
  CodSubConta='IMP_F4' or CodSubConta='IMP_FW' or CodSubConta='SOLO_F4' or
  CodSubConta='SOLO_FW'
or CodSubConta='SOLO_4020' or CodSubConta='APLIC_TRATAD' or
  CodSubConta='APLIC_PRIMER'
then 'IMPRESION'
when CodSubConta='LAM_SOLVLESS' or CodSubConta='LAM_SOLVENTE' or
  CodSubConta='LAM_SCHIAVI' or
  CodSubConta='LAM_DUAL' or
  CodSubConta='COMEXI_DUAL' then 'LAMINACION'
when CodSubConta='POUCHERAS' or CodSubConta='POUCH_2BBENT'
or CodSubConta='POUCH_CONZIP' or
  CodSubConta='POUCH_SELLOY' or CodSubConta='ELBA_2' or
  CodSubConta='GN' or CodSubConta='ELBA_1'
or CodSubConta='ELBA_3' or CodSubConta='POUCH_2CORTE'
or CodSubConta='POUCH_2' or
  CodSubConta='POUCH_C_2BB' or CodSubConta='POUCHERAS_C'
or CodSubConta='POUCH_C_ZIPP' or
  CodSubConta='POUCHERAS_G' or CodSubConta='POUCH_G_2BB'
or CodSubConta='POUCH_C_2COR' or
  CodSubConta='SOLO_ELB3_C2' or CodSubConta='DOYPACK'
or CodSubConta='DOYPACK_C' then 'POUCH'
when CodSubConta='PREPICADORA' or CodSubConta='PREPICADORA2'
then 'PREPICADO'
when CodSubConta='SELLA_TRANSV' or CodSubConta='SELLA_PILLOW'
or CodSubConta='SELLADO_PE' or
  CodSubConta='HS_1' or CodSubConta='HS_2'

```

```

then 'SELLADO_PE'
when CodSubConta='INS_VAL' then 'VALVULA'
else 'OTRO'
end as 'CodSetor',
Year(DtReferencia) Año,
Month(DtReferencia) Mes,
PercCusto1*Valor Valor_Mano_de_Obra,
PercCusto2*Valor Valor_Depreciación,
PercCusto3*Valor Valor_CIF,
PercCusto4*Valor Valor_Insumos,
PercCusto5*Valor Valor_Manutención_Servicios,
Valor
into #OPsConsolidados
FROM MetricsPROD.dbo.CustosPreConsolidacao

-----Diccionario Codigo de Producto con NumOrdem-----
IF OBJECT_ID('tempdb.dbo.#DiccOpCodProd','U')
IS NOT NULL BEGIN DROP TABLE dbo.#DiccOpCodProd END
Select Distinct NumOrdem, max(CodProducto) CodProducto
INTO #DiccOpCodProd
FROM (MetricsPROD.dbo.OrdensProducao A
left join MetricsPROD.dbo.EstrProductoFinal B
on A.codEstrutura=B.codEstrutura)
GROUP BY NumOrdem
order by CodProducto

```

```

----Pedidos Estandar con su código de producto----
IF OBJECT_ID('tempdb.dbo.#OrdenStandar','U')
IS NOT NULL BEGIN DROP TABLE dbo.#OrdenStandar END
Select Distinct A.NumOrdem, A.CodSetor, A.Año, A.TipodeValor,A.mes

```

```
into #OrdenStandar
from #OPsConsolidados A left join #DiccOpCodProd B on (A.NumOrdem=B.NumOrdem)

---Cantidad de OP por puesto operativo-----
Select CodSetor, count(NumOrdem) Cant_OP
from #OrdenStandar
group by CodSetor
where Año='2018' and TipodeValor='Standard'
```

C | Lista de los Ítems de Costo clasificados por tipo

Tabla C.1: Lista 1 de los Ítems de Costo clasificados por tipo

(i)	Descripción (i)	Tipo de Costo (C)
1	Aseguramiento de la Calidad	MANO DE OBRA
2	Bodega Planta	MANO DE OBRA
3	Control de Calidad	MANO DE OBRA
4	Control de la Operación	MANO DE OBRA
5	Corte	MANO DE OBRA
6	Desarrollo e Innovacion	MANO DE OBRA
7	Desarrollo Grafico	MANO DE OBRA
8	Desarrollo y Calidad	MANO DE OBRA
9	Embalaje	MANO DE OBRA
10	Enfardado	MANO DE OBRA
11	Fajado	MANO DE OBRA
12	Impresion	MANO DE OBRA
13	Laminado	MANO DE OBRA
14	Mantencion de Edificios	MANO DE OBRA
15	Mantencion, Ing. y procesos	MANO DE OBRA
16	Planificación	MANO DE OBRA
17	Pouch	MANO DE OBRA
18	Prepicado	MANO DE OBRA
19	Produccion	MANO DE OBRA
20	APILADOR	DEPRECIACIÓN
21	BOLSERA HDL600	DEPRECIACIÓN
22	BOLSERA HUDSON-SHARP	DEPRECIACIÓN
23	CARRO ELVADOR	DEPRECIACIÓN
24	CORTADORA REBOBINADORA CR310	DEPRECIACIÓN
25	DOSIFICADORA SIMCA 1	DEPRECIACIÓN

Tabla C.2: Lista 2 de los Ítems de Costo clasificados por tipo

(i)	Descripción (i)	Tipo de Costo (C)
26	EDIFICIO Y VARIOS	DEPRECIACIÓN
27	ENFARDADORA	DEPRECIACIÓN
28	IMPRESORA COMEXI F4	DEPRECIACIÓN
29	IMPRESORA COMEXI FW	DEPRECIACIÓN
30	IMPRESORA SCHIAVI 4020	DEPRECIACIÓN
31	LAMINADORA COMEXI	DEPRECIACIÓN
32	LAMINADORA SCHIAVI	DEPRECIACIÓN
33	LAVADORA DE ANILOX PROCEGRAF	DEPRECIACIÓN
34	LAVADORA DE BATEAS PROCEGRAF SRL	DEPRECIACIÓN
35	LAVADORA DE CLISSE ANDEXPORT	DEPRECIACIÓN
36	MAQUINA BOLSERIA 8 SERVOS	DEPRECIACIÓN
37	MAQUINA SIM	DEPRECIACIÓN
38	MAQUINAS FAJADORAS Y PREPICADORAS	DEPRECIACIÓN
39	MEZACLADOR DE ADHESIVOS	DEPRECIACIÓN
40	MONTADORA JMHEAFORD	DEPRECIACIÓN
41	POUCHERA CHINA 600	DEPRECIACIÓN
42	POUCHERA ELBA I	DEPRECIACIÓN
43	POUCHERA ELBA II	DEPRECIACIÓN
44	POUCHERA ELBA III	DEPRECIACIÓN
45	POUCHERA GN	DEPRECIACIÓN
46	REVISADORA Y REBOBINADORA NOVAGRAF	DEPRECIACIÓN
47	TERMOSELLADORA	DEPRECIACIÓN
48	MAQUINA POUCHERA CHINA 600 NUEVO	DEPRECIACIÓN
49	MAQUINA RECUPERADORA DE POLIETILENO (SCRAP)	DEPRECIACIÓN
50	2 CHILLER	DEPRECIACIÓN
51	AMORTIZACION SOFTWARE	DEPRECIACIÓN
52	REAJUSTE DEPRECIACION VARIOS	DEPRECIACIÓN
53	ESTADIA NACIONAL	CIF
54	OTROS POR VIAJE	CIF
55	ENLACE DE COMUNICACION	CIF
56	TELEFONOS CELULARES	CIF
57	TELEFONOS NACIONALES	CIF
58	ARRIENDO DE BODEGAS	CIF
59	INSUMOS PARA IMPRESORA	CIF
60	PARTES EQUIPOS COMPUTACIONALES	CIF
61	SERVICIOS Y ASES. INFORMATICA	CIF
62	SOFTWARE Y APLICACIONES	CIF
63	ASESORIA LEGAL	CIF
64	ASESORIAS DIRECTORIO	CIF
65	ASESORIAS TRIBUT. - CONTABLES	CIF
66	OTRAS ASESORIAS	CIF
67	ARTICULOS DE ESCRITORIO	CIF
68	IMPRESA	CIF
69	SERVICIO DE FOTOCOPIAS	CIF
70	SERVICIO Y ARTICULOS DE ASEO	CIF

Tabla C.3: Lista 3 de los Ítems de Costo clasificados por tipo

(i)	Descripción (i)	Tipo de Costo (C)
71	TRAMITES MOVILIZACION ADMINIST	CIF
72	AGUA I	CIF
73	AGUA II	CIF
74	ELECTRICIDAD	CIF
75	GAS	CIF
76	SERVICIO DE CONTROL DE PLAGAS	CIF
77	SERVICIO GUARDIAS DE SEGURIDAD	CIF
78	ARRIENDO DE GRUA	CIF
79	GAS GRUA HORQUILLA	CIF
80	SERVICIOS DE COURRIER	CIF
81	ABS. INSUMOS PRODUCCION	CIF
82	OTROS COSTOS DE PRODUCCION	CIF
83	EMBALAJES	INSUMOS
84	INSUMOS	INSUMOS
85	TINTAS Y SOLVENTES	INSUMOS
86	HERRAMIENTAS	MANTENCIÓN
87	MANTENCION EQUIPOS DE OFICINA	MANTENCIÓN
88	MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVO	MANTENCIÓN
89	MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVOS	MANTENCIÓN
90	MANTENCION PLANTA PRODUCTIVA	MANTENCIÓN
91	PARTES EQUIPOS PRODUCTIVOS	MANTENCIÓN

D | Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icer)]

Tabla D.1: Tabla I de Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icer)]

[i]	Descripción [i]	Tipo de Costo [c]	Criterio de Clasificación [r]
1	Aseguramiento de la Calidad	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
2	Bodega Planta	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
3	Control de Calidad	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
4	Control de la Operación	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
5	Corte	MANO DE OBRA	CORTE
6	Desarrollo e Innovacion	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
7	Desarrollo Grafico	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
8	Desarrollo y Calidad	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
9	Embalaje	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
10	Enfardado	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
11	Fajado	MANO DE OBRA	FAJA
12	Impresion	MANO DE OBRA	IMPRESION
13	Laminado	MANO DE OBRA	LAMINACION
14	Mantencion de Edificios	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
15	Mantencion, Ing. y procesos	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
16	Planificación	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
17	Pouch	MANO DE OBRA	POUCH
18	Prepicado	MANO DE OBRA	PREPICADO
19	Produccion	MANO DE OBRA	GENERICO PLANTA
20	APILADOR	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
21	BOLSERA HDL600	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
22	BOLSERA HUDSON-SHARP	DEPRECIACIÓN	HS_1
23	CARRO ELVADOR	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
24	CORTADORA REBOBINADORA CR310	DEPRECIACIÓN	CORTE
25	DOSIFICADORA SIMCA 1	DEPRECIACIÓN	LAMINACION

Tabla D.2: Tabla II de Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icr)]

[i]	Descripción [i]	Tipo de Costo [c]	Criterio de Clasificación [r]
26	EDIFICIO Y VARIOS	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
27	ENFARDADORA	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
28	IMPRESORA COMEXI F4	DEPRECIACIÓN	IMP_F4
29	IMPRESORA COMEXI FW	DEPRECIACIÓN	IMP_FW
30	IMPRESORA SCHIAVI 4020	DEPRECIACIÓN	IMP_4020
31	LAMINADORA COMEXI	DEPRECIACIÓN	LAM_DUAL
32	LAMINADORA SCHIAVI	DEPRECIACIÓN	LAM_SCHIAVI
33	LAVADORA DE ANILOX PROCEGRAF	DEPRECIACIÓN	IMPRESION
34	LAVADORA DE BATEAS PROCEGRAF SRL	DEPRECIACIÓN	IMPRESION
35	LAVADORA DE CLISSE ANDEXPORT	DEPRECIACIÓN	IMPRESION
36	MAQUINA BOLSER 8 SERVOS	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
37	MAQUINA SIM	DEPRECIACIÓN	SIM
38	MAQUINAS FAJADORAS Y PREPICADORAS	DEPRECIACIÓN	PREPICADO/FAJA
39	MEZACLADOR DE ADHESIVOS	DEPRECIACIÓN	LAMINACION
40	MONTADORA JMHEAFORD	DEPRECIACIÓN	IMPRESION
41	POUCHERA CHINA 600	DEPRECIACIÓN	POUCH_2
42	POUCHERA ELBA I	DEPRECIACIÓN	ELBA_1
43	POUCHERA ELBA II	DEPRECIACIÓN	ELBA_2
44	POUCHERA ELBA III	DEPRECIACIÓN	ELBA_3
45	POUCHERA GN	DEPRECIACIÓN	GN
46	REVISADORA Y REBOBINADORA NOVAGRAF	DEPRECIACIÓN	NOVA_4
47	TERMOSELLADORA	DEPRECIACIÓN	HS_1
48	MAQUINA POUCHERA CHINA 600 NUEVO	DEPRECIACIÓN	POUCH_2
49	MAQUINA RECUPERADORA DE POLIETILENO (SCRAP)	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
50	2 CHILLER	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
51	AMORTIZACION SOFTWARE	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
52	REAJUSTE DEPRECIACION VARIOS	DEPRECIACIÓN	GENERICO PLANTA
53	ESTADIA NACIONAL	CIF	GENERICO PLANTA
54	OTROS POR VIAJE	CIF	GENERICO PLANTA
55	ENLACE DE COMUNICACION	CIF	GENERICO PLANTA
56	TELEFONOS CELULARES	CIF	GENERICO PLANTA
57	TELEFONOS NACIONALES	CIF	GENERICO PLANTA
58	ARRIENDO DE BODEGAS	CIF	GENERICO PLANTA
59	INSUMOS PARA IMPRESORA	CIF	GENERICO PLANTA
60	PARTES EQUIPOS COMPUTACIONALES	CIF	GENERICO PLANTA
61	SERVICIOS Y ASES. INFORMATICA	CIF	GENERICO PLANTA
62	SOFTWARE Y APLICACIONES	CIF	GENERICO PLANTA
63	ASESORIA LEGAL	CIF	GENERICO PLANTA
64	ASESORIAS DIRECTORIO	CIF	GENERICO PLANTA
65	ASESORIAS TRIBUT. - CONTABLES	CIF	GENERICO PLANTA

Tabla D.3: Tabla III de Ítems de costo clasificados por tipo y criterio [C(icr)]

[i]	Descripción [i]	Tipo de Costo [c]	Criterio de Clasificación [r]
66	OTRAS ASESORIAS	CIF	GENERICO PLANTA
67	ARTICULOS DE ESCRITORIO	CIF	GENERICO PLANTA
68	IMPRESA	CIF	GENERICO PLANTA
69	SERVICIO DE FOTOCOPIAS	CIF	GENERICO PLANTA
70	SERVICIO Y ARTICULOS DE ASEO	CIF	GENERICO PLANTA
71	TRAMITES MOVILIZACION ADMINIST	CIF	GENERICO PLANTA
72	AGUA I	CIF	GENERICO PLANTA
73	AGUA II	CIF	GENERICO PLANTA
74	ELECTRICIDAD	CIF	GENERICO PLANTA
75	GAS	CIF	GENERICO PLANTA
76	SERVICIO DE CONTROL DE PLAGAS	CIF	GENERICO PLANTA
77	SERVICIO GUARDIAS DE SEGURIDAD	CIF	GENERICO PLANTA
78	ARRIENDO DE GRUA	CIF	GENERICO PLANTA
79	GAS GRUA HORQUILLA	CIF	GENERICO PLANTA
80	SERVICIOS DE COURRIER	CIF	GENERICO PLANTA
81	ABS. INSUMOS PRODUCCION	CIF	GENERICO PLANTA
82	OTROS COSTOS DE PRODUCCION	CIF	GENERICO PLANTA
83	EMBALAJES	INSUMOS	GENERICO PLANTA
84	INSUMOS	INSUMOS	GENERICO PLANTA
85	TINTAS Y SOLVENTES	INSUMOS	IMPRESION
86	HERRAMIENTAS	MANTENCIÓN	GENERICO PLANTA
87	MANTENCION EQUIPOS DE OFICINA	MANTENCIÓN	GENERICO PLANTA
88	MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVO	MANTENCIÓN	GENERICO PLANTA
89	MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVOS	MANTENCIÓN	GENERICO PLANTA
90	MANTENCION PLANTA PRODUCTIVA	MANTENCIÓN	GENERICO PLANTA
90	PARTES EQUIPOS PRODUCTIVOS	MANTENCIÓN	GENERICO PLANTA

E | Resultado de Asignación de Costos por puesto operativo

Tabla E.1: Tabla I de Resultado de Asignación de Costo por Puesto Operativo

(i)	Descripción	Puesto Operativo (p)								Total General
		CORTE	FAJA	IMPRESION	LAMINACION	POUCH	PREPICADO	SELLADO_PE	VALVULA	
(1)	Aseguramiento de la Calidad	\$ 3,747,302	\$ 410,289	\$ 3,625,268	\$ 3,212,875	\$ 1,064,646	\$ 317,711	\$ 94,682	\$ 8,416	\$ 12,481,188
(2)	Bodega Planta	\$ 25,478,018	\$ 2,789,564	\$ 24,648,301	\$ 21,844,432	\$ 7,238,561	\$ 2,160,124	\$ 643,746	\$ 57,222	\$ 84,859,967
(3)	Control de Calidad	\$ 41,994,684	\$ 4,597,958	\$ 40,627,086	\$ 36,005,549	\$ 11,931,112	\$ 3,560,470	\$ 1,061,067	\$ 94,317	\$ 139,872,243
(4)	Control de la Operación	\$ 7,274,081	\$ 796,432	\$ 7,037,193	\$ 6,236,677	\$ 2,066,639	\$ 616,724	\$ 183,792	\$ 16,337	\$ 24,227,876
(5)	Corte	\$ 128,830,266	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 128,830,266
(6)	Desarrollo e Innovacion	\$ 9,440,049	\$ 1,033,582	\$ 9,132,625	\$ 8,093,742	\$ 2,682,013	\$ 800,363	\$ 238,519	\$ 21,202	\$ 31,442,094
(7)	Desarrollo Grafico	\$ 13,280,836	\$ 1,454,106	\$ 12,848,333	\$ 11,386,770	\$ 3,773,219	\$ 1,126,000	\$ 335,563	\$ 29,828	\$ 44,234,654
(8)	Desarrollo y Calidad	\$ 8,263,660	\$ 904,780	\$ 7,994,545	\$ 7,085,125	\$ 2,347,789	\$ 700,625	\$ 208,795	\$ 18,560	\$ 27,523,879
(9)	Embalaje	\$ 10,535,884	\$ 1,153,564	\$ 10,192,773	\$ 9,033,293	\$ 2,993,350	\$ 893,273	\$ 266,207	\$ 23,663	\$ 35,092,006
(10)	Enfardado	\$ 3,954,212	\$ 432,943	\$ 3,825,439	\$ 3,390,276	\$ 1,123,431	\$ 335,253	\$ 99,910	\$ 8,881	\$ 13,170,347
(11)	Fajado	\$ -	\$ 18,564,436	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 18,564,436
(12)	Impresion	\$ -	\$ -	\$ 315,581,490	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 315,581,490
(13)	Laminado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 140,904,622	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 140,904,622
(14)	Mantencion de Edificios	\$ 2,741,898	\$ 300,208	\$ 2,652,606	\$ 2,350,858	\$ 779,001	\$ 232,469	\$ 69,279	\$ 6,158	\$ 9,132,476
(15)	Mantencion, Ing. y procesos	\$ 50,810,024	\$ 5,563,141	\$ 49,155,346	\$ 43,563,676	\$ 14,435,639	\$ 4,307,868	\$ 1,283,802	\$ 114,116	\$ 169,233,612
(16)	Planificación	\$ 35,711,256	\$ 3,909,991	\$ 34,548,284	\$ 30,618,241	\$ 10,145,927	\$ 3,027,737	\$ 902,306	\$ 80,205	\$ 118,943,946
(17)	Pouch	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 167,222,726	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 167,222,726
(18)	Prepicado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14,829,492	\$ -	\$ -	\$ 14,829,492
(19)	Produccion	\$ 66,968,649	\$ 7,332,334	\$ 64,787,749	\$ 57,417,814	\$ 19,026,466	\$ 5,677,858	\$ 1,692,077	\$ 150,407	\$ 223,053,354
(20)	APILADOR	\$ 414,178	\$ 45,348	\$ 400,690	\$ 355,110	\$ 117,672	\$ 35,116	\$ 10,465	\$ 930	\$ 1,379,509

Tabla E.2: Tabla II de Resultado de Asignación de Costo por Puesto Operativo

(i)	Descripción	Puesto Operativo (p)								Total General
		CORTE	FAJA	IMPRESION	LAMINACION	POUCH	PREPICADO	SELLADO_PE	VALVULA	
(21)	BOLSER A HDL600	\$ 8,784,906	\$ 961,851	\$ 8,498,817	\$ 7,532,033	\$ 2,495,880	\$ 744,818	\$ 221,966	\$ 19,730	\$ 29,260,000
(22)	BOLSER A HUDSON-SHARP	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,801,018	\$ -	\$ 3,801,018
(23)	CARRO ELVADOR	\$ 201,238	\$ 22,033	\$ 194,685	\$ 172,538	\$ 57,174	\$ 17,062	\$ 5,085	\$ 452	\$ 670,267
(24)	CORTADORA REBINADORA CR310	\$ 14,789,352	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 14,789,352
(25)	DOSIFICADORA SIMCA I	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,015,189	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,015,189
(26)	EDIFICIO Y VARIOS	\$ 2,364,291	\$ 396,667	\$ 9,662,797	\$ 2,713,199	\$ 5,331,199	\$ 349,067	\$ 983,733	\$ 222,133	\$ 22,023,086
(27)	ENFARDADORA	\$ 214,644	\$ 23,501	\$ 207,654	\$ 184,032	\$ 60,982	\$ 18,198	\$ 5,423	\$ 482	\$ 714,917
(28)	IMPRESORA COMEXI F4	\$ -	\$ -	\$ 95,217,885	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 95,217,885
(29)	IMPRESORA COMEXI FW	\$ -	\$ -	\$ 100,196,425	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 100,196,425
(30)	IMPRESORA SCHIAVI 4020	\$ -	\$ -	\$ 20,756,302	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20,756,302
(31)	LAMINADORA COMEXI	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 24,158,448	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 24,158,448
(32)	LAMINADORA SCHIAVI	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,847,184	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 11,847,184
(33)	LAVADORA DE ANILOX PROCEGRAF	\$ -	\$ -	\$ 1,677,492	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,677,492
(34)	LAVADORA DE BATES PROCEGRAF SRL	\$ -	\$ -	\$ 4,830,888	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,830,888
(35)	LAVADORA DE CLISSE ANDEXPORT	\$ -	\$ -	\$ 1,500,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,500,000
(36)	MAQUINA BOLSER A 8 SERVO	\$ 1,396,097	\$ 152,857	\$ 1,350,632	\$ 1,196,991	\$ 396,645	\$ 118,366	\$ 35,275	\$ 3,136	\$ 4,650,000
(37)	MAQUINA SIM	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,007,116	\$ 7,007,116
(38)	MAQUINAS FAJADORAS Y PREPICADORAS	\$ -	\$ 67,574	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 67,574	\$ -	\$ -	\$ 135,149
(39)	MEZCLADOR DE ADHESIVOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,298,218	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,298,218
(40)	MONTADORA JMHEAFORD	\$ -	\$ -	\$ 3,060,128	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,060,128
(41)	POUCHERA CHINA 600	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8,323,700	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8,323,700
(42)	POUCHERA ELBA I	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,278,685	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,278,685
(43)	POUCHERA ELBA II	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,613,971	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,613,971
(44)	POUCHERA ELBA III	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 41,178,034	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 41,178,034
(45)	POUCHERA GN	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(46)	REVISADORA Y REBINADORA NOVAGRAF	\$ 5,752,616	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,752,616
(47)	TERMOSELLADORA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 272,294	\$ -	\$ 272,294
(48)	MAQUINA POUCHERA CHINA 600 NUEVO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20,809,250	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20,809,250
(49)	MAQUINA RECUPERADORA DE POLIETILENO (SCRAP)	\$ 3,452,714	\$ 378,034	\$ 3,340,273	\$ 2,960,300	\$ 980,951	\$ 292,734	\$ 87,239	\$ 7,755	\$ 11,500,000
(50)	2 CHILLER	\$ 345,270	\$ 37,803	\$ 334,026	\$ 296,029	\$ 98,095	\$ 29,273	\$ 8,724	\$ 775	\$ 1,149,996
(51)	AMORTIZACION SOFTWARE	\$ 27,297,246	\$ 2,988,750	\$ 26,408,285	\$ 23,404,209	\$ 7,755,422	\$ 2,314,365	\$ 689,711	\$ 61,308	\$ 90,919,296
(52)	REAJUSTE DEPRECIACION VARIOS	\$ 7,245,872	\$ 793,344	\$ 7,009,904	\$ 6,212,491	\$ 2,058,625	\$ 614,333	\$ 183,079	\$ 16,274	\$ 24,133,922
(53)	ESTADIA NACIONAL	\$ 150,118	\$ 16,436	\$ 145,229	\$ 128,709	\$ 42,650	\$ 12,728	\$ 3,793	\$ 337	\$ 500,000
(54)	OTROS POR VIAJE	\$ 54,042	\$ 5,917	\$ 52,283	\$ 46,335	\$ 15,354	\$ 4,582	\$ 1,365	\$ 121	\$ 180,000
(55)	ENLACE DE COMUNICACION	\$ 655,514	\$ 71,772	\$ 634,166	\$ 562,027	\$ 186,238	\$ 55,577	\$ 16,563	\$ 1,472	\$ 2,183,328
(56)	TELEFONOS CELULARES	\$ 2,073,233	\$ 226,996	\$ 2,005,716	\$ 1,777,556	\$ 589,026	\$ 175,777	\$ 52,384	\$ 4,656	\$ 6,905,345
(57)	TELEFONOS NACIONALES	\$ 198,156	\$ 21,696	\$ 191,703	\$ 169,895	\$ 56,298	\$ 16,800	\$ 5,007	\$ 445	\$ 660,000
(58)	ARRIENDO DE BODEGAS	\$ 29,757,009	\$ 3,258,067	\$ 28,787,943	\$ 25,513,169	\$ 8,454,265	\$ 2,522,913	\$ 751,862	\$ 66,832	\$ 99,112,061
(59)	INSUMOS PARA IMPRESORA	\$ 36,028	\$ 3,945	\$ 34,855	\$ 30,890	\$ 10,236	\$ 3,055	\$ 910	\$ 81	\$ 120,000
(60)	PARTES EQUIPOS COMPUTACIONALES	\$ 720,566	\$ 78,894	\$ 697,100	\$ 617,802	\$ 204,720	\$ 61,092	\$ 18,206	\$ 1,618	\$ 2,400,000

Tabla E.3: Tabla II de Resultado de Asignación de Costo por Puesto Operativo

(i)	Descripción	Puesto Operativo (p)								Total General
		CORTE	FAJA	IMPRESION	LAMINACION	POUCH	PREPICADO	SELLADO_PE	VALVULA	
(61)	SERVICIOS Y ASES. INFORMATICA	\$ 402,326	\$ 44,050	\$ 389,224	\$ 344,947	\$ 114,305	\$ 34,111	\$ 10,165	\$ 904	\$ 1,340,031
(62)	SOFTWARE Y APLICACIONES	\$ 4,257,296	\$ 621,503	\$ 5,491,537	\$ 4,866,847	\$ 1,612,721	\$ 481,266	\$ 143,424	\$ 12,749	\$ 17,487,341
(63)	ASESORIA LEGAL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(64)	ASESORIAS DIRECTORIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(65)	ASESORIAS TRIBUT. - CONTABLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(66)	OTRAS ASESORIAS	\$ 5,446,657	\$ 795,132	\$ 7,025,708	\$ 6,226,498	\$ 2,063,266	\$ 615,718	\$ 183,492	\$ 16,310	\$ 22,372,781
(67)	ARTICULOS DE ESCRITORIO	\$ 1,053,828	\$ 153,844	\$ 1,359,346	\$ 1,204,713	\$ 399,204	\$ 119,130	\$ 35,502	\$ 3,156	\$ 4,328,724
(68)	IMPRESA	\$ 810,637	\$ 118,341	\$ 1,045,651	\$ 926,703	\$ 307,080	\$ 91,639	\$ 27,310	\$ 2,428	\$ 3,329,788
(69)	SERVICIO DE FOTOCOPIAS	\$ 848,674	\$ 123,894	\$ 1,094,714	\$ 970,185	\$ 321,489	\$ 95,938	\$ 28,591	\$ 2,541	\$ 3,486,027
(70)	SERVICIO Y ARTICULOS DE ASEO	\$ 11,223,857	\$ 1,638,519	\$ 14,477,788	\$ 12,830,866	\$ 4,251,747	\$ 1,268,802	\$ 378,120	\$ 33,611	\$ 46,103,310
(71)	TRAMITES MOVILIZACION ADMINIST	\$ 1,891,487	\$ 276,129	\$ 2,439,852	\$ 2,162,306	\$ 716,521	\$ 213,823	\$ 63,722	\$ 5,664	\$ 7,769,504
(72)	AGUA I	\$ 90,523	\$ 13,215	\$ 116,767	\$ 103,484	\$ 34,291	\$ 10,233	\$ 3,050	\$ 271	\$ 371,835
(73)	AGUA II	\$ 690,968	\$ 100,871	\$ 891,287	\$ 789,899	\$ 261,748	\$ 78,111	\$ 23,278	\$ 2,069	\$ 2,838,231
(74)	ELECTRICIDAD	\$ 47,061,994	\$ 6,870,364	\$ 60,705,833	\$ 53,800,236	\$ 17,827,714	\$ 5,320,128	\$ 1,585,469	\$ 140,931	\$ 193,312,669
(75)	GAS	\$ 1,756,381	\$ 256,406	\$ 2,265,577	\$ 2,007,856	\$ 665,341	\$ 198,550	\$ 59,171	\$ 5,260	\$ 7,214,540
(76)	SERVICIO DE CONTROL DE PLAGAS	\$ 1,908,532	\$ 278,618	\$ 2,461,839	\$ 2,181,792	\$ 722,978	\$ 215,750	\$ 64,296	\$ 5,715	\$ 7,839,520
(77)	SERVICIO GUARDIAS DE SEGURIDAD	\$ 5,837,318	\$ 852,163	\$ 7,529,627	\$ 6,673,094	\$ 2,211,254	\$ 659,880	\$ 196,653	\$ 17,480	\$ 23,977,470
(78)	ARRIENDO DE GRUA	\$ 2,539,997	\$ 370,802	\$ 3,276,372	\$ 2,934,668	\$ 962,185	\$ 287,134	\$ 85,570	\$ 7,606	\$ 10,433,334
(79)	GAS GRUA HORQUILLA	\$ 2,567,018	\$ 374,747	\$ 3,311,227	\$ 2,934,558	\$ 972,421	\$ 290,189	\$ 86,480	\$ 7,687	\$ 10,544,327
(80)	SERVICIOS DE COURRIER	\$ 121,596	\$ 17,751	\$ 156,848	\$ 139,005	\$ 46,062	\$ 13,746	\$ 4,096	\$ 364	\$ 499,468
(81)	ABS. INSUMOS PRODUCCION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(82)	OTROS COSTOS DE PRODUCCION	\$ 9,457,434	\$ 1,380,647	\$ 12,199,258	\$ 10,811,531	\$ 3,582,603	\$ 1,069,117	\$ 318,611	\$ 28,321	\$ 38,847,522
(83)	EMBALAJES	\$ 9,750,194	\$ 1,067,540	\$ 9,432,670	\$ 8,359,656	\$ 2,770,128	\$ 826,659	\$ 246,355	\$ 21,898	\$ 32,475,100
(84)	INSUMOS	\$ 72,356,878	\$ 7,922,286	\$ 70,000,506	\$ 62,037,593	\$ 20,557,316	\$ 6,134,693	\$ 1,828,220	\$ 162,508	\$ 241,000,000
(85)	TINTAS Y SOLVENTES	\$ -	\$ -	\$ 63,579,200	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 63,579,200
(86)	HERRAMIENTAS	\$ 136,100	\$ 45,860	\$ 299,515	\$ 279,690	\$ 342,872	\$ 52,456	\$ 39,607	\$ 3,899	\$ 1,200,000
(87)	MANTENCION EQUIPOS DE OFICINA	\$ 340,250	\$ 114,649	\$ 748,789	\$ 699,225	\$ 857,181	\$ 131,140	\$ 99,018	\$ 9,749	\$ 3,000,000
(88)	MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVO	\$ 14,223,219	\$ 4,792,599	\$ 31,301,075	\$ 29,229,186	\$ 35,832,129	\$ 5,481,950	\$ 4,139,199	\$ 407,515	\$ 125,406,871
(89)	MANTENCION EQUIPOS PRODUCTIVOS	\$ 2,041,499	\$ 687,895	\$ 4,492,731	\$ 4,195,347	\$ 5,143,086	\$ 786,840	\$ 594,111	\$ 58,492	\$ 18,000,000
(90)	MANTENCION PLANTA PRODUCTIVA	\$ 17,646,890	\$ 5,946,225	\$ 38,835,557	\$ 36,264,943	\$ 44,457,281	\$ 6,801,510	\$ 5,135,545	\$ 505,608	\$ 155,593,560
(91)	PARTES EQUIPOS PRODUCTIVOS	\$ 4,423,247	\$ 1,490,439	\$ 9,734,251	\$ 9,089,919	\$ 11,143,353	\$ 1,704,819	\$ 1,287,240	\$ 126,732	\$ 39,000,000
Total General	\$ 733,818,709	\$ 95,149,306	\$ 1,258,515,664	\$ 756,370,051	\$ 527,121,867	\$ 79,022,731	\$ 30,900,141	\$ 9,634,433	\$ 3,490,532,902	

F | Proyección de Venta para el 2019 por Código de Producto en Kg

Tabla F.1: Proyección I de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos

Cód. Producto	Familia Prod.	Kg. Proyectados 2019
1810	BOLSAS	28,508.20
2112	BOLSAS	35,083.60
2120	BOLSAS	12,814.72
2128	BOLSAS	3,447.69
2168	BOLSAS	3,508.87
35804	BOLSAS	1,297.70
36129	BOLSAS	14,596.57
36767	BOLSAS	10,949.05
36768	BOLSAS	10,454.64
38198	BOLSAS	456.32
38269	FUNDAS	11,487.05
38285	FILM	26,262.75
38631	ROLL FED	1,224.30
38632	ROLL FED	1,224.30
38635	ROLL FED	1,224.30
38636	ROLL FED	1,224.30
38871	BOLSAS	633.88
39102	FILM	1,137.73
39112	BOLSAS	1,964.03
39493	BOLSAS	3,638.17
39657	BOLSAS	5,714.46
39926	BOLSAS	396.63
40354	FILM	2,206.07
40611	BOLSAS	24,811.81
40724	BOLSAS	7,804.64
40784	BOLSAS	22,828.02
40789	FILM	2,475.21
40859	BOLSAS	3,272.62
40860	BOLSAS	12,885.85
41344	BOLSAS	12,387.45
41606	BOLSAS	3,273.31
41646	BOLSAS	3,707.51

Tabla F.2: Proyección II de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos

Cód. Producto	Familia Prod.	Kg. Proyectados 2019
41654	MULTIPACK	1,841.01
41688	FILM	2,662.77
41816	FILM	46,894.77
41985	BOLSAS	19,328.78
42042	BOLSAS	82,904.77
42062	BOLSAS	13,681.67
42077	BOLSAS	1,860.34
42147	FILM	10,634.11
42148	FILM	16,075.57
42187	FILM	16,874.51
42202	BOLSAS	687.99
42274	FILM	1,362.90
42448	BOLSAS	14,744.42
42632	BOLSAS	672.91
42913	FILM	84,040.80
43027	FILM	64,081.11
43087	FILM	33,973.49
43095	FUNDAS	7,004.69
43126	FUNDAS	12,847.18
43161	ROLL FED	1,224.30
43278	FILM	792.50
43322	TRILAMINADO	875.43
43501	BOLSAS	11,901.72
43644	FILM	1,155.56
43707	FILM	6,236.71
43755	ROLL FED	805.02
43756	FILM	3,671.26
43811	FILM	1,020.48
43872	MULTIPACK	7,325.51
43908	BOLSAS	2,955.52
43985	BOLSAS	1,606.69
43995	FILM	204.10
43996	FILM	612.29
44067	ROLL FED	1,046.53
44070	ROLL FED	1,702.93
44095	FILM	357.17
44096	FILM	714.34
44098	FILM	371.08
44109	BOLSAS	3,044.96
44153	ROLL FED	805.02
44154	ROLL FED	805.02
44155	ROLL FED	805.02
44182	BOLSAS	12,792.51
44253	FILM	1,284.94
44266	BOLSAS	6,606.23
44267	BOLSAS	4,021.18
44295	BOLSAS	302.19
44363	FILM	9,786.33
44372	DOYPACK	689.69
44434	BOLSAS	6,087.11
44436	MULTIPACK	495.59
44453	BOLSAS	1,350.30
44470	BOLSAS	1,320.54
44509	BOLSAS	1,873.86

Tabla F.3: Proyección III de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos

Cód. Producto	Familia Prod.	Kg. Proyectados 2019
44613	MULTIPACK	3,507.34
44614	MULTIPACK	3,507.34
44633	ROLL FED	2,012.56
44715	ROLL FED	18,706.45
44716	ROLL FED	15,739.22
44820	BOLSAS	5,547.26
44860	MULTIPACK	12,887.71
44861	MULTIPACK	12,887.71
44862	MULTIPACK	12,887.71
44863	MULTIPACK	3,665.95
44875	BOLSAS	7,791.14
44921	BOLSAS	693.23
44939	FILM	2,725.80
44970	FUNDAS	1,191.96
45009	FILM	62,754.15
45075	FILM	11,312.33
45134	FILM	6,740.77
45155	BOLSAS	729.01
45182	DOYPACK	1,628.01
45183	DOYPACK	1,252.32
45200	BOLSAS	9,238.61
45223	DOYPACK	1,442.74
45289	BOLSAS	1,678.72
45296	BOLSAS	324.86
45385	BOLSAS	1,127.48
45457	BOLSAS	663.85
45458	BOLSAS	1,096.93
45505	FILM	6,186.95
45518	BOLSAS	3,269.93
45558	BOLSAS	3,241.39
45593	BOLSAS	3,897.49
45620	BOLSAS	314.72
45701	FILM	2,395.90
45710	BOLSAS	5,158.27
45756	BOLSAS	1,028.11
45764	FILM	14,497.04
45772	BOLSAS	4,503.72
45895	ROLL FED	1,114.65
45898	ROLL FED	1,509.42
45934	FILM	6,972.07
45961	FILM	1,362.90
46015	FILM	1,999.29
46016	FILM	1,082.95
46208	DOYPACK	17,114.16
46262	BOLSAS	980.88
46278	FUNDAS	2,438.93
46284	BOLSAS	6,159.48
46286	FILM	1,049.31
46287	FILM	853.68
46302	FUNDAS	2,438.93
46310	BOLSAS	874.86
46445	FILM	4,821.84

Tabla F.4: Proyección IV de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos

Cód. Producto	Familia Prod.	Kg. Proyectados 2019
46448	BOLSAS	973.11
46980	ROLL FED	4,179.92
46982	ROLL FED	14,399.84
46989	FILM	1,362.90
47011	ROLL FED	10,031.82
47026	FILM	575.02
47047	MULTIPACK	6,580.98
47048	MULTIPACK	6,591.40
47049	MULTIPACK	13,624.24
47050	MULTIPACK	15,837.31
47068	MULTIPACK	5,521.04
47069	MULTIPACK	5,521.04
47070	MULTIPACK	23,092.59
47071	MULTIPACK	22,678.74
47072	MULTIPACK	4,239.47
47728	BOLSAS	3,004.42
47731	ROLL FED	20,048.15
47732	ROLL FED	17,184.13
47733	ROLL FED	9,649.95
47734	ROLL FED	14,474.92
47750	FILM	6,787.40
47770	BOLSAS	53,601.10
47782	FILM	2,073.38
47784	FILM	3,347.33
47786	FILM	568.86
47792	FILM	355.54
47812	BOLSAS	955.35
47814	BOLSAS	3,450.52
47828	DOYPACK	4,709.14
47857	FILM	1,284.94
47858	FILM	530.78
47872	BOLSAS	77,951.92
47882	BOLSAS	5,158.17
47908	DOYPACK	2,811.51
47916	FUNDAS	3,337.49
47923	ROLL FED	3,901.26
47952	FILM	11,030.36
47965	FILM	26,786.16
47966	BOLSAS	2,775.89
47978	FUNDAS	217.73
47999	FILM	19,609.52
48048	FILM	16,926.11
48053	FILM	2,915.63
48089	FILM	885.75
48104	FILM	1,476.24
48109	FILM	1,180.99
48122	DOYPACK	14,062.92
48131	FILM	2,753.44
48152	FUNDAS	124.79
48154	FUNDAS	483.84
48182	FILM	12,517.66
48185	FILM	4,183.24
48226	FILM	2,725.80

Tabla F.5: Proyección V de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos

Cód. Producto	Familia Prod.	Kg. Proyectados 2019
48227	FILM	1,362.90
48231	FILM	18,909.18
48238	BOLSAS	479.66
48239	BOLSAS	694.34
48269	FILM	3,705.81
48288	FILM	12,694.58
48291	FILM	12,181.49
48292	FILM	9,365.02
48293	FILM	13,579.22
48327	TRILAMINADO	13,131.38
48328	BOLSAS	1,403.46
48367	BOLSAS	1,854.12
48368	BOLSAS	629.87
48369	BOLSAS	1,944.25
48380	BOLSAS	3,115.95
48437	FILM	9,719.98
48456	FILM	1,476.24
48461	FILM	215.48
48462	FILM	517.15
48485	FILM	1,995.97
48488	BOLSAS	962.40
48525	BOLSAS	11,443.28
48569	BOLSAS	909.30
48570	BOLSAS	702.90
48590	FILM	1,437.54
48591	BOLSAS	666.10
48600	DOYPACK	2,801.33
48628	FILM	9,927.32
48630	BOLSAS	717.60
48632	FILM	171.58
48636	BOLSAS	36,728.37
48643	FILM	760.79
48645	FILM	337.04
48659	BOLSAS	6,647.44
48660	FILM	24,769.37
48663	BOLSAS	2,464.32
48693	FILM	325.66
48698	FILM	369.06
48699	FILM	2,952.49
48700	FILM	3,582.79
48704	FILM	1,698.51
48715	FILM	839.97
48717	FILM	1,465.11
48758	BOLSAS	426.67
48777	FUNDAS	6,001.40
48783	BOLSAS	6,169.02
48786	FUNDAS	725.76
48787	FUNDAS	446.62
48789	FUNDAS	1,015.85

Tabla F.6: Proyección V de Venta por Código de Producto para el 2019 en Kilogramos

Cód. Producto	Familia Prod.	Kg. Proyectados 2019
48795	BOLSAS	1,261.61
48814	BOLSAS	42,268.31
48876	BOLSAS	2,251.16
48895	BOLSAS	2,226.05
48900	BOLSAS	4,217.69
48901	BOLSAS	1,216.61
48908	DOYPACK	10,560.56
48916	BOLSAS	504.45
48917	BOLSAS	388.04
48990	BOLSAS	2,813.68
49004	BOLSAS	13,991.74
49007	FILM	4,799.17
49026	DOYPACK	9,437.08
49106	FILM	10,903.19
49141	BOLSAS	991.79
49143	BOLSAS	740.62
49188	BOLSAS	16,331.53
49211	FILM	6,369.41
49218	FUNDAS	492.60
49219	FUNDAS	426.92
49332	FUNDAS	297.75
49333	FUNDAS	483.84
49334	FUNDAS	483.84
49335	FUNDAS	262.72
49342	FILM	7,902.78
Total general		1,969,849.75

G | Potencia Eléctrica por máquina y proceso en [kWh]

Tabla G.1: Potencias por máquina

Máquina (m)	Proceso	[kWh]
Imp_F4	Impresión	253
Imp_FW	Impresión	330
Imp_4020	Impresión	160
Lam_Schiavi	Laminación	35
Lam_Dual	Laminación	150
Nova_1	Corte	30
Nova_2	Corte	30
Nova_3	Corte	30
Nova_4	Corte	30
Elba_1	Pouch	33
Elba_2	Pouch	33
Elba_3	Pouch	47
Pouch_GN	Pouch	25
Pouch_2	Pouch	40
HS_1	Sellado	15
SIM	Válvula	20
Faja_1	Fajado	10
Extrusión	Coextrusión	350
Total General		1274