



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA DE MECANICA INDUSTRIAL

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUELA MICROCEL
PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE CÁLCULO DEL
COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL EN HULERA CENTROAMERICANA
S.A.**

JULIZA LISETH QUIJADA CORDERO

Asesorado por Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez

Guatemala, octubre de 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUELA MICROCEL
PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE CÁLCULO DEL
COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL EN HULERA CENTROAMERICANA
S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JULIZA LISETH QUIJADA CORDERO

ASESORADO POR: INGA. ROSSANA MARGARITA CASTILLO RODRÍGUEZ
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO: Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I: Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II: Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III: Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV: Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V: Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO: Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO: Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR: Ing. Harry Milton Oxom Paredes
EXAMINADOR: Inga. Martha Guisela Gaitán Garavito
EXAMINADOR: Ing. César Leonel Ovalle Rodríguez
SECRETARIO: Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ANÁLISIS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUELA MICROCEL PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE CÁLCULO DEL COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL EN HULERA CENTROAMERICANA S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial con fecha de marzo de 2004.

Juliza Liseth Quijada Cordero

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Mi razón de vivir.

AGRACECIMIENTOS A

MIS PADRES:

Manuel de Jesús Quijada Duarte
Margarita Cordero de Quijada

Gracias por todo el amor, paciencia y consejos que me han brindado. Este triunfo es para ustedes, los amo y que Dios los bendiga siempre. Muchas gracias por confiar en mí.

MIS HERMANITOS:

Luis Omar, Alex y Henry

Por su cariño y apoyo moral.

MIS PRIMAS Y SOBRINO:

Ana, Mirna, Silvia y Dany

Gracias por su confianza, apoyo y por haberme permitido compartir su casa.

A:

Rubén Cerón Suchini

Gracias por la ayuda y apoyo brindado en todo momento. Por cuidarme cuando más lo he necesitado y por el amor incondicional que ha manifestado siempre. Gracias por ser parte de mi vida.

MIS PADRINOS:

Pedro Cordero y Esperanza de Cordero

Gracias por su apoyo y ayuda que me han brindado.

DEPARTAMENTO DE FISICA:

Por los amigos que he encontrado y el cariño especial que me han manifestado.

MI ASESORA:

Inga. Rossana Castillo

Agradezco el tiempo y apoyo dedicado en la elaboración del presente trabajo de graduación.

INGENIERA MARCIA VELIZ:

Gracias por colaboración y apoyo dedicado en la elaboración de este trabajo.

MI FAMILIA: Con mucho cariño

**MIS AMIGOS Y
COMPAÑEROS:** Por la amistad y cariño.

CHIQUMULA,

LA FACULTAD DE INGENIERIA,

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Finalmente, agradezco a todas las personas, que a lo largo de toda mi vida Dios me ha permitido conocerlas y han aportado en mi persona marcado una huella imborrable, han confiado y creído en mí, me han brindado su amistad, su ayuda y apoyo, dando como resultado este triunfo, mil gracias y de Dios los bendiga siempre.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. Identificación de la empresa.....	1
1.1.1 Información general.....	1
1.1.2 Ubicación.....	1
1.1.3 Misión.....	1
1.1.4 Visión.....	2
1.2. Tipo de Organización.....	2
1.2.1 Número de empleados.....	2
1.2.2 Jornadas de trabajo.....	3
1.2.3 Organización.....	3
1.3. Conceptos básicos de contabilidad de costos.....	5
1.3.1 Definición de contabilidad de costos.....	5
1.3.2 Funciones de la contabilidad de costos.....	5
1.3.3 Fines de la contabilidad de costos.....	5
1.3.4 Objetivos de la contabilidad de costos.....	5
1.3.5 Definición del costo de producción.....	5
1.3.6 Elementos del costo de producción.....	6
1.3.6.1 Materia prima.....	6
1.3.6.2 Mano de obra.....	7

1.3.6.2.1	Clasificación de la mano de obra.....	7
1.3.6.2.2	Prestaciones obligatorias.....	8
1.3.6.3	Gastos de fabricación.....	9
1.3.6.3.1	Descripción de los gastos de fabricación.....	10
1.3.6.3.2	División departamental.....	11
1.3.2	Costo estándar.....	12
2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN	
2.1.	Distribución actual de la empresa.....	13
2.1.1	Distribución de la planta.....	13
2.1.2	Departamentos interfuncionales.....	13
2.2.	Descripción del proceso.....	14
2.2.1	Diagrama de operaciones del proceso (DOP).....	17
2.2.2	Diagrama de flujo del proceso (DFP).....	18
2.2.3	Diagrama de recorrido del proceso (DRP).....	19
2.3.	Descripción de la maquinaria.....	19
3.	ANÁLISIS DEL COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
3.1.	Situación actual de la empresa.....	23
3.1.1	Antecedentes del sistema.....	23
3.1.2	Descripción del método.....	23
3.1.3	Forma de contabilización.....	24
3.1.3.1	Cálculo de la materia prima.....	24
3.1.3.1.1	Costeo de materia prima comprada en el extranjero.....	25
3.1.3.1.2	Costeo de materia prima comprada..... dentro del país.....	30

3.1.3.1.3 Costo de la mezcla de la suela Microcel.....	32
3.1.3.2 Cálculo de la mano de obra.....	34
3.1.3.2.1 Pesado, banbury y molino No. 1.....	35
3.1.3.2.2 Enfriado y esponjado.....	36
3.1.3.2.3 Barwell y enfriador de preformas.....	37
3.1.3.2.4 Prensas.....	38
3.1.3.2.5 Postcurado.....	39
3.1.3.2.6 Empaque.....	40
3.1.3.3 Calculo de los gastos de fabricación.....	41
3.1.3.3.1 Gastos en recursos humanos.....	42
3.1.3.3.2 Producción.....	42
3.1.3.3.3 Mantenimiento maquinaria y equipo.....	43
3.1.3.3.4 Operativos.....	43
3.1.3.3.5 Depreciaciones.....	43
3.1.3.3.6 Mantenimiento propiedad planta y equipo.....	44
3.2. Alcances del sistema.....	45
3.3. Limitaciones del sistema.....	45

4. ELEMENTOS INVOLUCRADOS PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE CÁLCULO DE COSTO DE PRODUCCIÓN

4.1. Elementos a considerar en la bodega de materia prima.....	47
4.1.1 Recepción de materia prima.....	47
4.1.2 Almacenaje de materia prima.....	48
4.1.3 Despacho de materia prima.....	49
4.2. Proceso de producción.....	49
4.2.1 Mano de obra necesaria.....	49
4.2.2 Manejo de materiales.....	51

4.2.3	Requerimiento de otros insumos diferentes a materia prima.....	52
4.2.4	Planes de mantenimiento de maquinaria.....	54
4.3.	Almacenaje y despacho.....	57
4.3.1	Mano de obra necesaria.....	57
4.3.2	Costo del almacenaje.....	58
4.3.3	Material de empaque utilizado.....	58

5. PROPUESTA PARA UN NUEVO COSTO DE PRODUCCIÓN

5.1.	Descripción.....	59
5.2.	Forma de Contabilizarlo.....	59
5.2.1	Costeo de la Materia Prima.....	61
5.2.1.1	Contabilización de la materia prima.....	61
5.2.1.1.1	Compra de materia prima.....	61
5.2.1.1.1.1	Procedimiento de compra.....	61
5.2.1.1.1.2	Contabilización.....	63
5.2.1.1.2	Uso de materia prima.....	64
5.2.2	Costeo de la Mano de Obra.....	67
5.2.2.1	Mano de Obra Directa.....	67
5.2.2.2	Mano de Obra Indirecta.....	73
5.2.3	Costeo de los Gastos de Fabricación.....	74
5.2.3.1	Material Indirecto.....	74
5.2.3.2	Trabajo Indirecto.....	74
5.2.3.3	Gastos Generales.....	74
5.2.3.4	Costo total de gastos de fabricación.....	75
5.2.3.4.1	Establecimiento de departamentos.....	75
5.2.3.4.2	Distribución de departamentos.....	78
5.2.3.4.2.1	Cédulas de distribución primaria.....	82

5.2.3.4.2.2 Cédulas de distribución	
secundaria.....	85
5.3 Costo total de producción.....	90
6. SEGUIMIENTO	
6.1. Revisiones periódicas.....	91
6.1.1 Revisión de costeo de materia prima.....	91
6.1.2 Revisión de costeo de mano de obra.....	93
6.1.3 Revisión del costeo de gastos de fabricación.....	94
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES.....	99
BILIOGRAFIA.....	101
ANEXOS.....	102

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Planta Hulera Centroamericana, S.A.....	4
2.	Costo primo.....	6
3.	Costo de producción.....	6
4.	Diagrama de operaciones.....	17
5.	Diagrama de flujo del proceso.....	18
6.	Tarjeta de reloj.....	69
7.	Tarjeta de tiempo.....	71
8.	Planilla de trabajo (trabajadores directos).....	72
9.	Distribución de la planta.....	102
10.	Diagrama de operaciones actual.....	103
11.	Diagrama de flujo del proceso actual.....	106

TABLAS

I.	Número de empleados en Hulera Centroamericana S.A.....	2
II.	Gastos al valor y al peso de materia prima comprada en el extranjero.....	27
III.	Costeo de materia prima comprada en el extranjero.....	28
IV.	Distribución de los gastos al valor de la materia prima comprada en el extranjero.....	29
V.	Distribución de los gastos al peso de la materia prima comprada en el extranjero.....	30

VI.	Costeo de la fórmula maestra de la suela microcel.....	32
VII.	Costeo de la fórmula maestra de la suela microcel.....	33
VIII.	Costeo de la mano de obra directa (pesado, <i>banbury</i> y molino No. 1).....	35
IX.	Costeo de la mano de obra directa (enfriado y esponjado).....	36
X.	Costeo de la mano de obra directa (<i>barwell</i> y enfriador de preformas).....	37
XI.	Pesos estándares por par de la suela Microcel negra (<i>barwell</i> y enfriador de preformas).....	38
XII.	Costeo de la mano de obra directa (prensas).....	38
XIII.	Costeo de la mano de obra directa (postcurado).....	39
XIV.	Resumen del costeo de la mano de obra directa.....	40
XV.	Costo de mano de obra directa por par.....	40
XVI.	Costo total de mano de obra directa por par.....	41
XVII.	Costo de producción por par.....	44
XVIII.	Porcentaje de prestaciones laborales que exige la Ley.....	51
XIX.	Costo de fabricación de una mezcla en el <i>banbury</i>	53
XX.	Costo de fabricación de una mezcla en el molino No. 1.....	53
XXI.	Costo de fabricación de una mezcla en el molino No. 2.....	53
XXII.	Costo de fabricación de una mezcla en la <i>barwell</i>	53
XXIII.	Costo de fabricación de una mezcla en línea “E”.....	54
XXIV.	Costo de mantenimiento anual al <i>banbury</i>	55
XXV.	Costo de mantenimiento anual al molino 1.....	55
XXVI.	Costo de mantenimiento anual al molino No. 2.....	56
XXVII.	Costo de mantenimiento anual a la <i>barwell</i>	56
XXVIII.	Costo de mantenimiento anual a la línea “E”.....	57
XXIX.	Costeo de la materia prima (propuesta).....	67
XXX.	Costeo de la mano de obra directa (propuesta).....	73
XXXI.	Departamentalización para la distribución.....	80

XXXII.	Cédula de prestaciones laborales.....	82
XXXIII.	Cédula de energía eléctrica.....	83
XXXIV.	Cédula de depreciación de maquinaria.....	83
XXXV.	Cédula de depreciación de mobiliario y equipo.....	84
XXXVI.	Cédula de seguros de maquinaria y mobiliario y equipo	84
XXXVII.	Cédula de depreciación de combustible y lubricantes.....	85
XXXVIII.	Recursos humanos.....	85
XXXIX.	Compras.....	86
XXXX.	Bodega.....	86
XXXXI.	Mantenimiento mecánico.....	87
XXXXII.	Control de calidad.....	87
XXXXIII.	Gastos de fabricación (distribución primaria y secundaria).....	88
XXXXIV.	Costeo de gastos de fabricación (propuesta).....	89
XXXXV.	Costo de costo de producción (propuesta).....	90
XXXXVI.	Análisis de costos (sistema actual).....	110
XXXXVII.	Análisis de costos (sistema propuesto).....	110

GLOSARIO

Acelerantes	Sustancias que se utilizan para aumentar el ritmo o velocidad en una mezcla determinada, es decir reduce el tiempo para convertir la mezcla en las condiciones necesarias.
Depreciaciones	Proceso para contabilizar el desgaste físico originado por el uso normal o extraordinario de los activos fijos invertidos en una empresa.
Esponjantes	Sustancias que se utilizan para convertir más porosa y ligera de lo que corresponde al volumen de una mezcla.
Fórmula maestra	Formulario para crear una mezcla. Es diferente dependiendo del color y estilo de la suela.
Inventario	Cantidad determinada de productos que se encuentran en existencia en un lugar.
Mantenimiento	Constituido por todas las actividades destinadas a conservar la maquinaria en las mejores condiciones posibles, para conservar el servicio.
Mantenimiento correctivo	Se realiza cuando la maquinaria deja de prestar parcial o totalmente el servicio.

Mantenimiento predictivo	Se realiza para diagnosticar y anticiparse a posibles existencias de fallas.
Mantenimiento preventivo	Se realiza de forma planificada de acuerdo a los requerimientos de los manuales del fabricante y experiencia de los encargados de la maquinaria.
Mezcla	Unidad de medida establecida que se utiliza para fabricar un mismo número suelas, generalmente se trabaja con 70kg.
Reometría	Acción en medir la rapidez con que se están realizando diferentes actividades simultáneas y seguidas.
Salario	Pago que se efectúa a las personas que trabajan en el área de producción de una empresa.
Sueldo	Pago que se efectúa a las personas que trabajan en el área de administración de una empresa.

RESUMEN

Este trabajo de graduación, contiene una descripción general de la empresa dedicada a la producción y venta de artículos de hule; haciendo referencia los conceptos más importantes de la contabilidad de costos que sirvieron de base para la aplicación y análisis en la realización de este estudio.

Se realizó una descripción de la planta de la empresa y la relación que existe entre todos sus departamentos. Además, se da a conocer la descripción del proceso de producción de la suela Microcel (caso en estudio) y la maquinaria que se utiliza para la elaboración de la misma.

La empresa, actualmente tiene un sistema de cálculo del costo de producción de todos los productos que en ella se elaboran; siendo el cálculo del costo producción la suma integrada por los tres elementos: la materia prima, la mano de obra y los gastos de fabricación. Se efectuó un análisis del proceso de elaboración de la suela Microcel de forma detallada, conociendo la forma de contabilización tomando en cuenta todos los rubros que se involucran para transformar los materiales en productos terminados, desde que entra los materiales a bodega de materia prima hasta que el producto llega a la bodega de producto terminado.

Posteriormente, se propuso el nuevo diseño del sistema de costo de producción para la suela Microcel, siendo formado por el cálculo del costeo de la materia prima, la mano de obra directa y los gastos de fabricación.

Para darle seguimiento al nuevo diseño del costo de producción, se deben realizar revisiones periódicas, a los elementos que lo integra.

OBJETIVOS

General

Analizar la efectividad del sistema de cálculo del costo de producción mediante un estudio técnico para la empresa Hulera Centroamericana S. A., dedicada a la fabricación de artículos de hule.

Específico

1. Evaluar la manera en que la empresa calcula actualmente el costo de materia prima.
2. Evaluar la manera en que actualmente la empresa calcula el costo de mano de obra directa.
3. Departamentalizar los gastos de fabricación de la empresa y a la vez conocer su importancia.
4. Evaluar la manera en que la empresa calcula actualmente el costo de los gastos de fabricación.
5. Analizar si el sistema de costo de producción actual es funcional de acuerdo al proceso productivo.
6. Establecer las bases para determinar un costo de producción más efectivo.

7. Determinar la periodicidad con que es conveniente realizar el costeo de cada elemento del costo de producción.

8. Analizar los gastos y su comportamiento con respecto a las normas establecidas para la producción en cuestión. Y a la vez servir de base para la determinación de los precios de los productos que en la empresa se fabrican para luego venderlos.

INTRODUCCIÓN

Las expectativas empresariales no pueden limitarse solo a la supervivencia de la empresa en un medio ambiente altamente competitivo, ya que tienen deseos de permanencia y de ser líder dentro del mercado.

En Guatemala, para hacer frente a semejante reto las empresas tienen que convertirse en productores eficientes capaces de competir en precios, calidad y cantidad con los productos manufacturados en el extranjero. Para alcanzar el nivel máximo de producción es necesario diseñar un costo de producción que sea eficiente, permitiendo un mejor control sobre los costos, para alcanzar mejores niveles de calidad y crear estrategias para maximizar utilidades, así como establecer mejores políticas de precios.

Hulera Centroamericana S. A., es una empresa que se dedica a la fabricación y venta de productos de hule; entre ellas suelas, botas, sandalias, entre otros., para el mercado nacional e internacional en donde se debe conocer el costo de producción de los diferentes productos que en la empresa se fabrican para saber si está generando utilidad o está perdiendo.

Con la realización de este trabajo de graduación, se ayudará a analizar el proceso de elaboración de la suela Microcel para determinar la efectividad del sistema de cálculo del costo de producción que actualmente utiliza la empresa, que servirá como base para conocer el costo unitario de las suela Microcel, tomando en cuenta todos los elementos involucrados en los diferentes procesos para obtener un costo real e ingenieril.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. Identificación de la empresa

Hulera Centroamericana es una empresa de propiedad familiar, que se dedica a la transformación de productos de hule y sus derivados, siendo un proveedor de materia prima para la industria de calzado y reencauchado de llantas de servicio pesado.

Hulera Centroamericana S. A., produce una amplia variedad de productos, entre los que se pueden mencionar los siguientes: Suela Microcel, suela *Kicker*, suela *Garsport*, suela para industria militar, suela *Garage*, botas de hule Colibrí, tacones, planchas de *Neolite*, planchas piso de gimnasio, ginas palmera y talonera, entre otras.

1.1.1. Ubicación

La empresa Hulera Centroamericana S.A., es una empresa de origen nacional, la cual se encuentra ubicada en la 24 calle 24-75 zona 12, Guatemala. Fue fundada por Miguel Torrebiarte Shoanin en 1958.

1.1.2. Visión

Mantener y mejorar la competitividad de los productos manufacturados así poder ampliar la participación en nuestros mercados tradicionales y nuevos, para tener éxito en este mercado globalizado.

1.1.3. Misión

La producción es nuestra responsabilidad y la calidad nuestra mayor satisfacción.

1.2. Tipo de organización

1.2.1. Número de empleados

La empresa “Hulera Centroamericana, S.A.” actualmente está dividida en las siguientes áreas:

Tabla I. Número de empleados en Hulera Centroamericana S.A.

Área	No. de empleados
Producción	169
Administrativa	19

En el área de producción incluye todos aquellos empleados, que su trabajo de alguna forma tiene contacto producto, de alguna forma ya sea directa o indirectamente; por ejemplo: operarios, jefe de producción, supervisores, gerente de planificación, etc.

En el área administrativa incluye a los empleados, que su trabajo es exclusivamente la administración; por ejemplo: jefe de contabilidad, auditoría interna, gerente de ventas, etc.

1.2.2. Jornadas de trabajo

Actualmente en la empresa trabajan por medio de jornada diurna normal para el área administrativa y turnos rotativos para el área de producción.

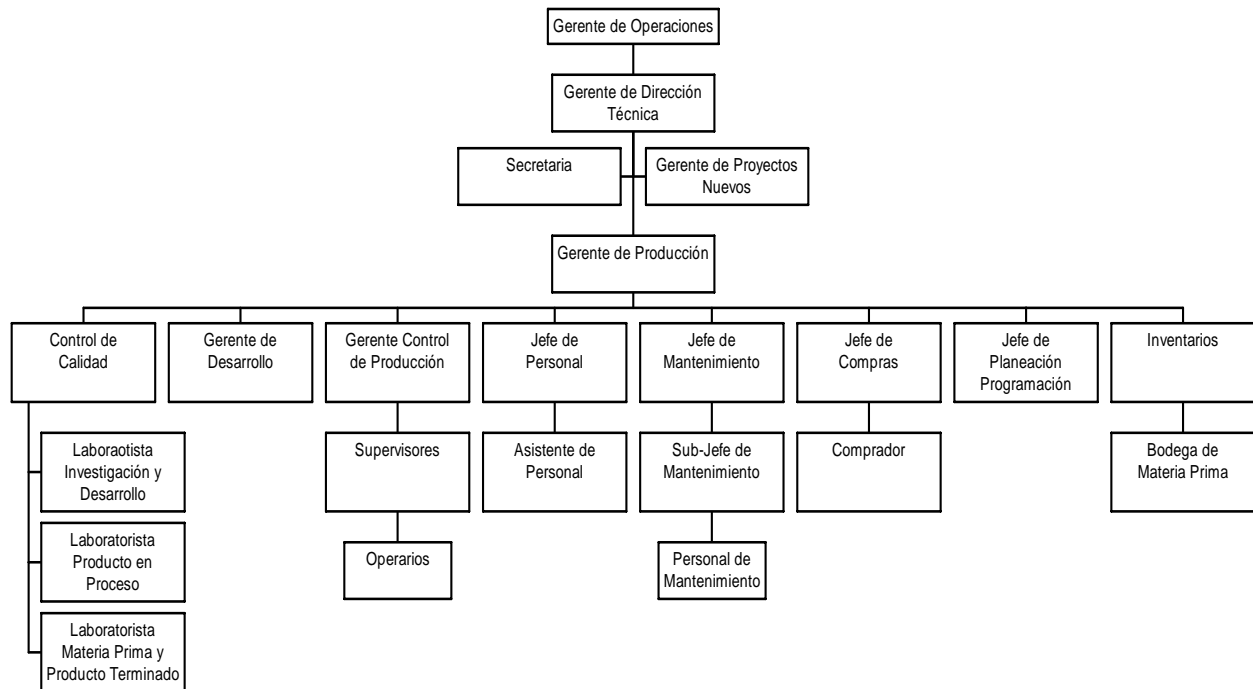
Para el área administrativa, la jornada laboral comienza a las siete de la mañana y termina a las cinco de la tarde, trabajando diez horas diarias, de las cuales, ocho son en horario ordinario y dos son en horario extraordinario pagándoles sus respectivas horas extras. Los días laborados a la semana son de lunes a sábado, cambiando únicamente la jornada del día sábado que es de siete de la mañana a las doce del medio día.

Los operarios trabajan por medio de dos turnos rotativos: el primero comienza a las seis de la mañana y termina a las seis de la tarde. Y el segundo de las seis de la tarde de un día a las seis de la mañana del siguiente día. Ambos turnos trabajan en total doce horas diarias y los días laborales es de lunes a sábado para el primer turno y para el segundo turno es de lunes a viernes.

1.2.3. Organización

Para el caso de estudio se muestra a continuación como está estructurada la organización de la planta de la empresa.

Figura 1. Organigrama de la planta Hulera Centroamericana, S.A.



Fuente: Tesis: Análisis y control de costos en el proceso de reciclado de residuos de hule. Ana Victoria Barrios

1.3. Conceptos básicos de contabilidad de costos

1.3.1. Definición de contabilidad de costos

La Contabilidad de costos es una rama de la contabilidad general, que tiene por objeto permitir conocer en forma detallada los costos que se invierte en la elaboración de un producto.

1.3.2. Funciones de la contabilidad de costos

La función principal de la contabilidad de costos es de integrar los componentes que intervienen en el proceso de producción (materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación se describirán más adelante) y finalmente determinar el costo unitario y total de un producto.

1.3.3. Fines de la contabilidad de costos

Los fines de la contabilidad de costos radican en que proporcionan a la empresa, tener control en cada una de las operaciones realizadas en el proceso productivo, para conocer con exactitud el costo de producción de lo vendido y así poder determinar un correcto margen de ganancia.

1.3.4. Objetivos de la contabilidad de costos

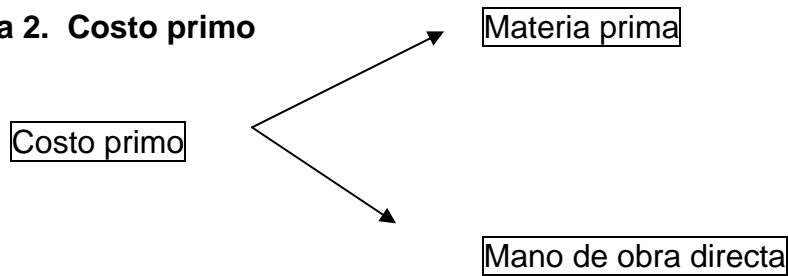
Los objetivos que persigue son determinar el costo de producción siendo integrado por los elementos que intervienen en el proceso productivo, el cual se utilizará para el precio de venta y la ganancia.

1.3.5. Definición de costo de producción

Es el costo que interviene en el proceso productivo: materia prima, mano de obra y gastos de fabricación. Se dice también que es la suma del costo primo y los gastos de fabricación y sirve para conocer con exactitud el valor de la producción.

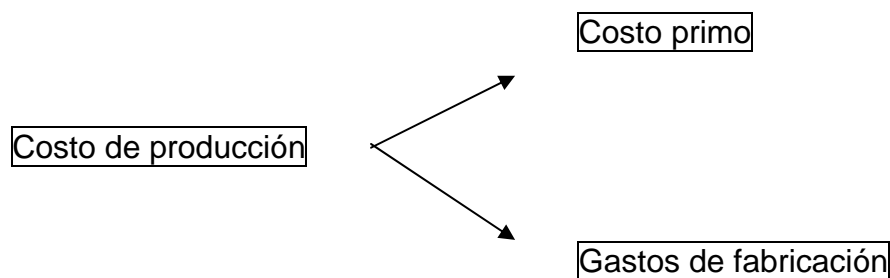
Siendo el costo primo la suma algebraica de la materia prima y la mano de obra directa:

Figura 2. Costo primo



Y el costo de producción la suma algebraica del costo de producción y los gastos de fabricación.

Figura 3. Costo de producción



1.3.6. Elementos del costo de producción

Para la determinación del costo de producción intervienen especialmente tres elementos indispensables que son: la materia prima, la mano de obra y los gastos de fabricación.

1.3.6.1. Materia prima

“Es el material o la parte física del producto susceptible de ser transformada a través del esfuerzo humano. Representa un factor importante del costo de elaboración del producto”. (1)

(1) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 17

La materia prima por su proporción del valor puede presentarse como: material en almacén, materia prima en proceso de transformación y materia prima invertido en producto.

La materia prima antes de su transformación, su control corresponde a los departamentos de compras, almacén de materia prima y contabilidad.

1.3.6.2. Mano de obra

“La mano de obra es el esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en un producto manufacturado o terminado”. (2)

Según el Artículo 88 del Código de Trabajo.

El salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del cumplimiento de un contrato de trabajo o por la relación laboral vigente entre ambos.

- Salario: Se le paga a los trabajadores en producción.
- Sueldo: Se le paga los trabajadores de la administración.

El cálculo de esta remuneración, puede negociarse entre patrono y trabajador dependiendo de las facilidades de la empresa y éstos pueden ser:

- a) Por unidad de tiempo (por mes, quincena, semana);
- b) Por unidad de obra (por pieza, precio alzado a destajo);
- c) Por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono.

(2) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 41

1.3.6.2.1 Clasificación de la mano de obra

- **Mano de obra directa:** es la que interviene directamente en la transformación de la materia prima, siendo indispensable para poder hacer el producto. Ejemplo de ello: operarios, cortador de hule, empacador, etc.
- **Mano de obra indirecta:** es el pago de salarios que no pueden aplicarse específicamente a la producción, pero que son indispensables para el eficiente funcionamiento de la fábrica. Ejemplo de estas tareas son las que prestan los departamentos auxiliares y de servicio como: control de calidad, mantenimiento de maquinaria, compras, mantenimiento general, etc.

1.3.6.2.2 Prestaciones obligatorias

- **Vacaciones:** Según La Constitución de la República (Art. 102, inciso i), Reformado por Dto. No. 64-92 Arto. No. 6) dice: Todo trabajador sin excepción, tiene el derecho a un período de vacaciones remuneradas después de cada año de trabajo continuo al servicio del mismo patrono, cuya duración mínima es de quince días hábiles.

Base de cálculo: Salarios ordinarios y extraordinarios.

Factor: $17/365 = 0.046575$

- **Aguinaldo:** Según La Constitución de la República (Arto. 102, inciso j), y Dto. No. 76-78, Congreso de la República, dice: Todo patrono queda a otorgar a sus trabajadores anualmente en concepto de obligado, el equivalente al 100% del sueldo ordinario mensual, que éstos devenguen por un año de servicios continuos o parte proporcional.

Base de cálculo: Salarios ordinarios Factor: $30/360 = 0.083333$

- **Bono 14:** Según Decreto No. 42-92 Congreso de la República, dice: Todo patrono queda obligado al pago a sus trabajadores de una bonificación anual equivalente a un salario o sueldo ordinario que devengue el trabajador. La bonificación anual será equivalente al 100% del salario o sueldo ordinario devengado por el trabajador en un mes, o proporcional al tiempo laborado.

Base de cálculo: Salarios ordinarios

Factor: $30/360 = 0.083333$

- **Indemnización:** Según La Constitución de la República (Arto. 102, inciso o), dice: Por despido injustificado, el patrono debe pagar al trabajador, indemnización por tiempo servido, equivalente a un mes de salario, por cada año de servicio continuo o en forma proporcional al tiempo trabajado.

Base de cálculo: Salarios ordinarios y extraordinarios

Factor: $30/360 = 0.083333$

- **Bonificación incentivo:** Según Decreto No. 78-89 Congreso de la República y Decreto 37-2001, dice: Se crea la bonificación incentivo para los trabajadores del sector privado, con el objeto de estimular y aumentar su productividad y eficiencia.

Coeficiente: Q 250.00 por mes

1.3.6.3. Gastos de fabricación

“En estos gastos su monto no se identifica en forma precisa en un artículo producido. Esto quiere decir que aun formando parte del costo de producción, no puede conocerse con exactitud qué cantidad de esas erogaciones han intervenido en la producción de un artículo”. (3)

(3) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 67

En un proceso productivo además de la materia prima y la mano de obra directa también intervienen el valor que se paga de la renta, luz, combustibles y lubricantes que se utilizan para la maquinaria, el valor estimado de las depreciaciones, el pago de luz y fuerza, etc., estos factores también representan inversión por lo que deben acumularse al costo primo para poder determinar el costo de producción.

1.3.6.3.1 Descripción de los gastos de fabricación

a) Gastos fijos. “Son recurrentes en cuanto a su valor y tiempo, es decir, que periódicamente se están realizando sea cual fuere el volumen de producción. Ejemplo de estos gastos: la renta, la depreciación de maquinaria, la depreciación de mobiliario y equipo, teléfono, los sueldos del área administrativa como los jefes de los departamentos de fabricación o gerente, etc.” (4)

b) Gastos variables. “Estos gastos se originan y cambian en función del volumen de producción, aumentando o disminuyendo, según se acreciente o baje la producción. Ejemplo de estos gastos: gastos de mantenimiento, materiales indirectos, energía eléctrica, combustibles y lubricantes”. (5)

c) Gastos indirectos reales o históricos. Son aquellos gastos que efectivamente se otorgan. Pueden ser los que se identifican con lo histórico, ya que se contabilizan después de haber ocurrido el gasto.

(4) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 68

(5) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 69

d) Gastos indirectos estimados o aplicados (predeterminados). “Estos gastos se originan en función de un presupuesto establecido, o sobre un factor calculado de gastos indirectos, pudiendo tomarse como base unitaria para la obtención de los gastos indirectos estimados: unidades, horas de trabajo y valores”. (6)

e) Gastos indirectos departamentales. “Estos gastos se aplican por secciones, cuando la fábrica está fraccionada departamentalmente, conociéndose de esta manera los costos indirectos de cada una de las divisiones”. (7)

1.3.6.3.2 División departamental

“Es conveniente seccionar las operaciones productivas en departamentos, debido a que con ellos se tiene información analítica, delimitación de responsabilidades, presupuestos de gastos, toma de decisiones sobre si continúa un departamento o conviene que su trabajo se envíe a maquilar, y en resumen mayor control general”. (8)

Dentro de la fábrica se puede hacer la siguiente división departamental:

1. Departamentos productivos

Directamente transforman la materia prima.

2. Departamentos de servicios

Calderas, departamento mecánico, subestación, almacén de materias primas y otros.

(6) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 68

(7) Jorge Eduardo Soto, “Manual de Contabilidad -Costos 1”. Guatemala 1994, pag. 69

(8) Mario Leonel Perdomo Salguero, “Costos de Producción – Costos 1”. Guatemala 2003. pag 70

3. Departamento de servicios generales

Departamento de edificio y aseo, departamento de personal, departamento de costos, departamento de oficinas, y otros.

1.3.2. Costo estándar

Los costos estándar son estimativos científicamente, elaborados con base en estudios cuidadosos de ingeniería y por lo tanto dichos costos predeterminados dan el patrón o modelo de lo que los costos deben ser si la operación se efectúa eficientemente.

Cuando los costo predeterminados no tienen un grado de elaboración tal que constituyan un modelo (o estándar) de lo que deben ser los costos, reciben el nombre de costos estimados.

Los costos estimados son en muchos casos la etapa inicial para la implantación de un sistema con base en costos estándar. Por falta de experiencia, o porque la misma producción aún no está bien normalizada (estandarizada), se empieza con estimativos razonables de los costos y poco a poco se van puliendo hasta llegar a darles la categoría de “estándares” o modelos de los que el costo “debe ser”.

El costo estándar, en general, es el producto de dos factores: cantidad y precio. Si C = costo, Q = cantidad y P = precio, se tiene la siguiente fórmula general:

$$C = Q * P$$

2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

2.1. Distribución actual de la empresa

2.1.1. Distribución de la planta

La planta de producción está dividida en dos áreas producción, cinco bodegas, el taller de mantenimiento y servicios sanitarios. (Ver en anexos figura 9).

2.1.2. Departamentos interfuncionales

Los diferentes departamentos de la empresa están relacionados unos con otros con el objetivo de llevar un buen control de los productos que fabrican y poder así cumplir con su trabajo de una mejor manera. A continuación se describe la interfuncionalidad del departamento de producción con todos los demás:

- **Departamento de producción:** Este departamento es el que más relación tiene con los demás ya que es el centro de todos los departamentos. Tiene relación con los departamentos de control de calidad, departamento de mantenimiento, bodega de materia prima, bodega de producto terminado, departamento de compras y departamento de ventas.

El departamento de control de calidad tienen que realizar pruebas a los lotes que se trabajan en producción y dar la información de los resultados que se obtengan.

Al departamento de mantenimiento le corresponde preparar la maquinaria y tenerla en buen estado para cuando el departamento de producción presente las órdenes de trabajo no cause problemas.

El departamento de bodega de materia prima es el encargado de tenerle los materiales que se necesiten al momento de realizar una orden de producción.

El departamento de compras se encarga de la compra de todos los materiales que son solicitados en el departamento de producción, para cumplir con los pedidos que los clientes requieran.

El departamento de ventas es el encargado de dar aviso de los pedidos de los clientes que tiene que encargarse el departamento de producción.

2.2. Descripción del proceso

La suela Microcel es un producto de excelentes características y buenas propiedades mecánicas. Se adapta a condiciones normales o bruscas de trabajo. Dentro de los estilos que se producen se encuentran: la suela rajah y rooper, las cuales son especialmente utilizadas en zapatos de trabajo y la suela postman que va dirigida al zapato casual. El proceso da inicio en bodega de materia prima y termina en bodega de producto terminado, llevando el siguiente proceso:

1. El material es llevado de bodega de materia prima hacia el laboratorio de pesado (planta 1 segundo nivel) recorriendo una distancia de 14 metros en 4.5 minutos. Se verifica que el peso de los materiales de la caja de hules y cargas sea el indicado durante un tiempo de 5.58 minutos.

2. Luego se mezcla hule, polvo negro inerte y *master* (para plastificar hule) durante un tiempo de 1.5 minutos. Al mismo tiempo que se verifica el peso de los materiales de la caja de hules y cargas, se verifica que el peso de los materiales de la caja 1 (acelerantes: óxido de zinc y ácido esteárico) sea el indicado, durante un tiempo de 1.5 minutos.
3. Se traslada al área de mezclado (*bambury*) recorriendo una distancia de 6.8 metros durante un tiempo de 1.33 minutos. Luego se mezcla en el *bambury*: *crown clay*, caja 1 y aceite carnea durante un tiempo de 1.5 minutos. Al mismo tiempo se verifica el peso de los materiales de la caja 2 (acelerantes: MBTS y DPG) y de la caja 3 (esponjantes: DMPT y azodicarbonamida), durante un tiempo de 3 minutos, y luego la caja 2 y 3 se trasladan al área de molino 2, recorriendo una distancia de 20.06 metros durante un tiempo de 2.5 minutos.
4. Después de mezclar *crown clay* y caja1 en el *bambury*, se mezcla *rubbersil* y parmo 12 y se deja caer la mezcla al molino 1 (planta 2 primer nivel), durante un tiempo de 3 minutos. Se homogeniza la mezcla (*master*) y cortar en 5 pedazos durante un tiempo de 3.2 minutos. Se enfría la mezcla (*master batch*) durante un tiempo de 45 minutos. Se traslada el *master batch* al área de aperchado, recorriendo un distancia de 11 metros durante un tiempo de 2.33 minutos. Los *master batch* de microcel permanecen aperchados, durante un tiempo de 1440 minutos.
5. Se verifica que el peso de los *master batch* sea de 66 kilos durante un tiempo de 1.24 minutos. Se calienta el *master batch* en el molino 2, durante un tiempo de 2 minutos.

6. Se mezcla la caja 2 y la caja 3 (acelerantes y esponjantes) durante un tiempo de 3.5 minutos, en el molino 2. Se agrega 20 kilos de recorte (hule reprocesado, sobrantes de las mezclas anteriores), durante un tiempo de 1 minuto. Se corta material embandado y se sube al *stock blender* para dispersar mejor los químicos durante un tiempo de 6 minutos. Se baja el material del *stock blender* y se embanda la mezcla en el cilindro y se saca en rollos para llevarlos a la mesa, durante un tiempo de 2.5 minutos.

7. Se trasladan los rollos al área de extrucción (*barwell*), recorriendo una distancia de 16 metros, durante un tiempo de 0.33 minutos. Se verifica que la graduación de la máquina *barwell* sea la indicada (de acuerdo al tamaño y tipo de suela) y troquelar las láminas, durante un tiempo de 2.63 minutos. Se quitan los residuos de hule a la *barwell* durante un tiempo de 0.87 minutos. Se llena una canasta con 40 pares de preformas, durante un tiempo de 1.8 minutos. Se hace una inspección de reometría, durante un tiempo de 6 minutos.

8. Se traslada a prensa vulcanizadora línea E, recorriendo una distancia de 113 metros, durante un tiempo de 3.10 minutos. Se vulcaniza (línea E) durante un tiempo de 18 minutos. Se hace una inspección de dureza y tamaño, durante un tiempo de 4 minutos. Se coloca en torres de almacenamiento dejando el lote en reposo, durante un tiempo de 1440 minutos. Se espera que el horno alcance su temperatura óptima durante un tiempo de 90 minutos.

9. Se traslada al horno de post-curado, recorriendo una distancia de 15.4 metros, durante un tiempo de 2 minutos. Post-curar durante un tiempo de 720 minutos.

10. Se hace una inspección de dureza, abrasión, calibre, encogimiento y visual, durante un tiempo de 4 minutos. Se esperan los resultados del análisis de laboratorio de control de calidad, durante un tiempo de 180 minutos.

11. Se dejan enfriar las suelas, durante un tiempo de 120 minutos. Se lleva a empaque, recorriendo una distancia de 14 metros, durante un tiempo de 3.15 minutos. Se limpian, miden y empacan las suelas, durante un tiempo de 4.25 minutos. Se llevan a bodega de producto terminado.

2.2.1. Diagrama de operaciones del proceso (DOP)

La función del diagrama de operaciones es representar de una forma gráfica los puntos en los que se introducen materiales en el proceso de la suela microcel, el orden de todas las operaciones que entran a formar parte de un proceso de producción. (Ver diagrama de operaciones del proceso de la suela microcel de la empresa en anexos figura 10). Los símbolos que se utilizan en este diagrama son los siguientes:

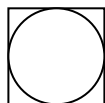
Figura 4. Diagrama de operaciones



Indica la actividad de operación de transformación del producto.



Indica que se ha realizado una inspección



Indica que se ha realizado una combinación combinada, es decir operación e inspección.

2.2.2. Diagrama de flujo del proceso (DFP)

El diagrama de flujo es muy similar al diagrama de operaciones, pero con la diferencia que este es más completo debido que este representa una secuencia gráfica de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso de transformación de bienes o servicios. (Ver diagrama de operaciones del proceso de la suela microcel de la empresa en anexos figura 11).

Los símbolos que se utilizan en este diagrama son los siguientes:

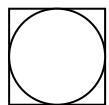
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso



Indica la actividad de operación de transformación del producto.



Indica que se ha realizado una inspección



Indica que se ha realizado una combinación combinada, es decir operación e inspección.



Indica el traslado de los materiales



Indica el almacenamiento de los materiales



Indica las demoras que suceden el proceso

2.2.3. Diagrama de recorrido del proceso (DRP)

Este diagrama se utiliza para complementar el análisis de los diagramas de proceso, tomando como base un plano del lugar donde se esté realizando el proceso, indicando cada estación de trabajo con la maquinaria correspondiente. Debido que la planta es muy grande y no es posible visualizar el diagrama de recorrido, se incluye únicamente el plano de distribución de la planta. (Ver en anexos figura 9).

2.3. Descripción de la maquinaria

2.3.1 Descripción del tipo de maquinaria y herramientas utilizadas

Como parte importante para transformar las materias primas en suela microcel es la maquinaria y herramientas que se utilizan, cumpliendo cada una de ellas con diferente función.

Para la elaboración de las suelas microcelulares, se llevan a cabo varios procesos de transformación, llevando una secuencia lineal como se presenta a continuación:

a) Pesado de químicos y hules

De la bodega de materia prima se llevan al área de pesado, todos los químicos y hules, que se requieren para elaborar las mezclas, los mismos son pesados en una pesa electrónica y una de brazo; los hules con cortados en una prensa hidráulica y después son pesados en una pesa de aguja, éstos son ordenados en canastas, para que el operador del bambury los deposite en el mismo. Esto se lleva un tiempo de **10.08 minutos**.

b) Bambury

Capacidad: 65 kilos/ciclo

En esta máquina se lleva a cabo el mezclado de los hules y los químicos por el método denominado “sandwich”, el cual produce una mezcla chiclosa, esta operación se lleva a cabo durante **6 minutos**; aquí se debe controlar el amperaje que es de 120 amperios, para mantener un temperatura de 80-90°C, a lo largo de todo el mezclado.

c) Molino 1 (homogenizado)

Capacidad: 65 kilos /ciclo

Después de que la mezcla, sale del *bambury*, cae por gravedad a los cilindros del molino, que es donde se homogeniza la misma, para llevar a cabo este proceso dos operarios se encargan de que toda la mezcla pase por los cilindros; cuando se forma una plancha, los operarios la van cortando y la vuelven a introducir nuevamente en los cilindros, este proceso lo realizan en un tiempo de **3.2 minutos**, al cabo de los mismos un operario corta la plancha en 5 pedazos y los coloca en un sistema de enfriamiento, en este momento el material se denomina *master batch*.

d) Túnel de enfriamiento (batch off)

Capacidad: 650 kilos /ciclo

El *master batch* es enfriado durante **45 minutos**, después es ordenado en tarimas para que repose durante **24 horas**, este proceso sirve para que el material adquiera sus propiedades químicas, las cuáles son: dureza, abrasión, encogimiento, expansión.

Todo esto con el fin de que se cumpla con la dureza que es de 50-60 Sh”A”, además de que la suela no sala con ampollas o picada por dentro.

e) Molino 2 (acelerado y esponjado)

Capacidad: 65 kilos /ciclo

Función: mezclado de acelerantes y esponjantes

Las planchas de *master batch* son pesadas e introducidas en los cilindros del molino 2, cuando la mezcla ha adquirido una consistencia chiclosa son adheridos ciertos químicos acelerantes y esponjantes, para que la misma adquiera sus propiedades químicas y físicas; después de permanecer durante **15 minutos** en dicho molino, el operario corta 4 pedazos de material los cuales los enrolla y los coloca en una mesa.

Las propiedades químicas y físicas que adquiere el master batch en el molino 2 sirven para:

- Acelerar el proceso de vulcanización
- Que el tamaño sea el indicado (de acuerdo al número del molde que se utilizará).

f) Preformadora (extrusora)

Capacidad: 40 kg/ciclo de extrusión

Aquí son extrusorados los rollos, en la máquina *barwell* con moldes ya establecidos, de esta operación se obtienen las preformas, las cuales son llevadas a los carros libros para su enfriamiento, después son colocadas en pares y ordenadas en canastas, para luego ser transportadas hacia las prensas para realizar el proceso de vulcanización. Todo esto tarda un tiempo de **5.3 minutos**.

g) Prensas (vulcanizado)

Capacidad: 1890 preformas/turno

Función: Vulcanizar la preforma

Las preformas son vulcanizadas durante **18 minutos**, obteniendo en este proceso el cocimiento del hule el cual agarra la forma del molde, mediante la temperatura y presión; después son colocadas en una mesa, donde se le cortan los bordes sobrantes (rebaba) y se colocan en las torres de almacenamiento, dejando el lote en reposo como mínimo de 12 a 24 horas para luego ser llevado a los cuartos de post-curado.

h) Horno de postcurado

Capacidad: 2240 suelas

Función: Curado del producto

Las torres son introducidas al horno y se dejan durante **12 horas** a una temperatura de 110°C, este proceso se le llama post-vulcanizado y sirve para que las suelas adquieran dureza y consistencia para que en determinado momento no tiendan encogerse ni a alargarse. Cuando sale la suela del horno los auditores de control de calidad revisan si cumple con las especificaciones estándares.

i) Empaque

Las torres después de que salen del horno de post-curado, son llevadas al área de empaque, donde un operario las descarga y ordena en una mesa, allí se limpian, miden y empacan, revisan si difieren las condiciones, para que puedan ser ingresadas a la bodega de producto terminado.

3. ANÁLISIS DEL COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1. Situación actual de la empresa

3.1.1. Antecedentes del sistema

En la empresa, existe actualmente un costo de producción para cada uno de los productos que en ella se fabrican como lo son: las suelas *kickers*, suela para industria militar, botas de hule colibrí, tacones flexolite, planchas de *neolite*, ginas palmera, ginas talonera, etc., y para el caso que interesa el costo de producción para las suelas Microcel.

El sistema de costo de producción para cada uno de los productos es muy reciente, debido que se estandarizó hace algunos meses con el fin de tener un dato más real y exacto que ayude a calcular la ganancia que se obtiene de cada producto.

3.1.2. Descripción del método

El método que se utiliza para costear la elaboración de la suela Microcel, así como también los demás productos que en la empresa se elaboran consiste en costear por separado los tres elementos que integran el costo de producción siendo ellos: la materia prima, la mano de obra directa y los gastos de fabricación.

Cada elemento se principia costeándolo en las dimensionales costo / kilo, es decir quetzales / kilo (Q/k), para posteriormente convertirlo únicamente en quetzales (Q), llevando así un mismo factor y al tener los tres elementos sumarlos de una forma fácil.

En la empresa se utiliza el sistema de costos por órdenes de producción ya que se trabaja con lotes de productos iguales. La fabricación de cada lote se emprende mediante una orden de producción. Teniendo los materiales que se requieren para cumplir con los lotes y el personal necesario, se procede a comenzar con las actividades programadas por el jefe del departamento de producción.

3.1.3. Forma de contabilización

3.1.3.1. Cálculo de la materia prima

La materia prima es el primer elemento de los costos de producción, se utiliza para la elaboración de la suela Microcel es proveniente de diferentes empresas nacionales e internacionales. Por ejemplo: en las empresas nacionales se compra el óxido de zinc y el óxido esteárico; y en las empresas internacionales el hule sintético y los diferentes acelerantes que se incluyen en la fórmula maestra de materia prima que es proveniente de México.

La materia prima que se necesita para la fabricación de las suelas microcel se adquiere cumpliendo con una fórmula maestra que se utiliza dependiendo del color de la suela que el cliente solicite, si la suela Microcel es de color negro tiene su fórmula, pero si es de color marrón la fórmula cambia debido a que el color es diferente. Pero en general la materia prima que se necesita para elaborar una mezcla de 70 Kg de suela Microcel es:

- Hule: Natural y sintético
- Cargas activas: Silice y negro de humo
- Cargas inertes: Caolín
- Platificantes: brea y aceites
- Auxiliar de proceso: ácidos y grasas
- Activantes: óxido de zinc y óxido esteárico
- Acelerantes: MBT ,MBTS,DPG y TMTD
- Esponjantes: DMPT y azodicarbonamida
- Vulcanizante: azufre.

En la empresa el costo de materia prima lo registran en quetzales / kilo (Q/k), porque así cada material tiene su propio precio y al momento de establecer la fórmula (cuánto material se necesita de cada una), el costo se obtiene de una simple multiplicación de la cantidad que se necesita por el precio del material y así sucesivamente con todos.

3.1.3.1.1 Costeo de materia prima comprada en el extranjero

Para calcular el costo kilo de la materia prima que se compra en el extranjero se realiza de la siguiente manera:

Se principia cuando el departamento de compras realiza una orden de compra a un proveedor en el extranjero, pidiendo los materiales en número de kilos. El valor de los materiales es en dólares por lo que al multiplicar el número de kilos por el precio que tiene cada material da el precio del material (en total de kilos) en dólares y cuando este valor se multiplica por el tipo de cambio del día cuando se realizó la compra, ya proporciona el valor del material en quetzales. La suma de todos los materiales que se compran a ese proveedor será la suma **total de factura** y esa cantidad es la que se le paga al proveedor.

Existen gastos que ocurren cuando los materiales son trasladados desde el proveedor a la empresa y estos están divididos en dos ramas dependiendo a donde pertenecen:

- Gastos al valor
- Gastos al peso

Gastos al valor son los gastos que dependerán del valor o precio que tenga cada material, o sea que los materiales de menor precio pagarán menos gastos al valor a comparación de los que el precio es más alto. En este caso no dependerá del número de kilos.

Gastos al peso son los gastos que dependerán del peso que tenga cada material, o sea que los materiales de menor peso pagarán menos gastos al peso que los que su peso es mayor.

La suma total de los gastos al valor se distribuyen equitativamente a los diferentes productos dependiendo del valor ya sea en dólares o en quetzales que el producto tenga. Siendo los gastos al valor más frecuentes: los trámites, trámites de transferencia y el manejo de los documentos.

En los gastos al peso la suma se distribuyen equitativamente a los diferentes productos dependiendo del peso del producto. Siendo los gastos más frecuentes: flete, almacenaje, maniobras, combustibles.

Al tener distribuido los dos gastos en los diferentes productos, se procede a sumar el valor de cada producto en quetzales con su respectivo gasto al valor y su respectivo gasto al peso, para dar como resultado **el total de quetzales** que cuesta el número de kilos que se pidió. Y finalmente dividiendo ese total en el número de kilos correspondiente da el **costo de cada producto por kilo (Q/k)**.

Ese costo final, es el costo real que cuesta cada material y es el que se toma en cuenta para cuando se costea la fórmula maestra de materia prima para después encontrar el costo kilo de materia prima.

Ejemplo de costeo de materia prima comprada en el extranjero. Se realiza una orden de compra a un proveedor del extranjero, haciendo una requisición de: 1000 kilos de acelerante 1, 2000 kilos de acelerante 2 y 2500 kilos de acelerante 3. El valor de la factura asciende a Q 5,107.55, más el valor de los gastos de trámites, flete, combustible, etc., que se detallan a continuación:

Tabla II. Gastos al valor y al peso de materia prima comprada en el extranjero

Gastos al Valor	
Trámites Primarios	Q400.00
Trámites Secundarios	Q200.00
Transferencia	Q85.00
Manejo de Documentos	Q775.20
Totales	Q1,460.20

Gastos al Peso	
Flete	Q300.00
Almacenaje	Q505.00
Maniobras	Q100.00
Combustibles	Q90.00
Totales	Q995.00

El costeo de la materia prima comprada en el extranjero se realiza de la siguiente manera:

Tabla III. Costeo de materia prima comprada en el extranjero

Descripción	Entrada	Factura	Tipo de	Quetzales	Gastos al	Gastos al	Total	Costo
	Kilos	Dólares	Cambio		Valor	Peso	Quezales	Kilo
Acelerante 1	1000	\$222.00	8.0434	Q1,785.63	Q510.49	Q180.91	Q2,477.03	Q2.48
Acelerante 2	2000	\$232.00	8.0434	Q1,866.07	Q533.49	Q361.82	Q2,761.38	Q1.38
Acelerante 3	2500	\$181.00	8.0434	Q1,455.85	Q416.21	Q452.27	Q2,324.33	Q0.93
Totales	5500	5500		Q5,107.55	Q1,460.20	Q995.00	Q7,562.74	

El precio para cada producto con respecto a los gastos que se realizaron conforme al valor de la factura, se distribuyeron dependiendo de la cantidad que cuesta cada producto:

Por ejemplo para el acelerante 1 cuya valor es de Q1,785.63 los 1000 kilos, para sacar la parte proporcional que le corresponde se divide la cantidad que cuestan los 1000 kilos entre el total de la factura en quetzales, de esta forma:

$$Q1,785.63/Q5,107.55 = 0.3496$$

Este valor multiplicado por 100 da el porcentaje que le corresponde al acelerante 1 con respecto al valor total de la factura.

$$0.3496*100 = 34.96\%$$

Luego este porcentaje se multiplica con la cantidad total de los gastos con respecto al valor, para que proporcione finalmente la cantidad de gastos del acelerante 1, con respecto a la cantidad que cuesta.

$$Q1,460.20*34.96\% = Q510.49$$

El mismo procedimiento se realiza con el acelerante 2 y el acelerante 3.

Tabla IV. Distribución de los gastos al valor de la materia prima comprada en el extranjero

Descripción	Quetzales	% del total	%	%Gts. Al Valor
Acelerante 1	Q1,785.63	0.3496	34.96	Q510.49
Acelerante 2	Q1,866.07	0.3654	36.54	Q533.49
Acelerante 3	Q1,455.85	0.2850	28.50	Q416.21
Totales	Q5,107.55			Q1,460.20

El precio para cada producto con respecto a los gastos que se realizaron conforme al peso de los productos se distribuyó, dependiendo de la cantidad de kilos que se compre de cada producto:

Por ejemplo para el acelerante 1 cuya cantidad en kilos se compraron 1000, para sacar la parte proporcional que le corresponde se dividen los 1000 kilos entre el total de kilos comprados, de esta forma:

$$1,000/Q5,500 = 0.1818$$

Este valor multiplicado por 100 da el porcentaje que le corresponde al acelerante 1 con respecto al peso del total de la factura.

$$0.1818*100 = 18.18\%$$

Luego este porcentaje se multiplica con la cantidad total de los gastos que se realizaron respecto al peso, para que proporcione finalmente la cantidad de gastos del acelerante 1, con respecto al peso de cada producto.

$$Q995.00*18.18\% = Q180.91$$

El mismo procedimiento se realiza con el acelerante 2 y el acelerante 3.

Tabla V. Distribución de los gastos al peso de la materia prima comprada en el extranjero

Descripción	Kilos	% del total	%	%Gts.al Peso
Acelerante 1	1000	0.1818	18.18	Q180.91
Acelerante 2	2000	0.3636	36.36	Q361.82
Acelerante 3	2500	0.4545	45.45	Q452.27
Totales	5500			Q995.00

El costo total del acelerante 1 es: el valor de los 1000 kilos + los gastos al valor correspondientes + los gastos al peso correspondientes.

$$Q1,785.63 + Q510.49 + Q180.91 = Q2,477.03$$

Para encontrar el costo kilo (Q/k) del acelerante 1, se procede a dividir el costo total del acelerante 1 (los 1000 kilos) entre los 1000 kilos que se compraron:

$$\text{Costo/kilo} = Q2,477.03/1000 = Q 2.48/\text{kilo}$$

El mismo procedimiento se hace para encontrar el costo kilo del acelerante 2 y el acelerante 3.

3.1.3.1.2 Costeo de materia prima comprada dentro del país

Para calcular el costo kilo de la materia prima que se compra dentro del país se realiza de la siguiente manera:

En este caso la compra es más sencilla porque por ser dentro del mismo país se evitan de trámites aduanales y pagos de impuesto. Además con todas las empresas proveedoras se ha llegado al acuerdo de que ellos se encargarán de los fletes de la materia prima, por lo tanto en el precio de la factura ya irán todos los recargos incluidos.

El departamento de compras realiza una orden de compra a un proveedor nacional, pidiendo los materiales en número de kilos.

Para este caso el procedimiento de cálculo consiste que al valor de la factura y este valor se divide en el número de kilos que se han solicitado dando como resultado el costo por kilo del producto.

Ese costo final es el costo real que cuesta cada material y es el que se toma en cuenta para cuando se costea la fórmula de materia prima para después encontrar el costo kilo de materia prima.

Ejemplo de costeo de materia prima comprada dentro del país. Se realiza una orden de compra a un proveedor dentro del país, haciendo una requisición de: 5000 kilos de óxido de zinc. El valor de la factura asciende a Q 6,000.00. El precio de la factura ya incluye fletes y acarreos.

Los Q 6,000.00 se divide entre los 5000 kilos para encontrar el costo/kilo del óxido de zinc.

$$\text{Costo/kilo} = \text{Q}6,000.00 / 5000 \text{ kilos} = \text{Q}1.20 / \text{kilo}$$

3.1.3.1.3 Costo de la mezcla de la suela Microcel

Para fines de ejemplo, se supone que la suela microcel lleva únicamente en su fórmula maestra: acelerante 1, acelerante 2, acelerante 3, óxido de zinc y hule sintético (valor Q5.00/kilo).

El valor de la mezcla se realiza de la siguiente forma:

Tabla VI. Costeo de la fórmula maestra de la suela Microcel

No.	Descripción	Peso(kilo)	Costo/kilo	Precio
1	Hule sintético	40	Q5.00	Q200.00
2	Acelerante 1	10	Q2.48	Q24.80
3	Acelerante 2	4	Q1.38	Q5.52
4	Acelerante 3	6	Q0.93	Q5.58
5	Oxido de zinc	10	Q1.20	Q12.00
	Total	70		Q247.90

El peso de cada producto para la fórmula maestra ya está establecido por medio de pruebas de laboratorio. El costo/kilo se conoce por el costeo de materias primas que se realiza. El precio que se utiliza en la fórmula de cada producto se obtiene multiplicando el peso en kilos con su respectivo precio (Q/kilo).

Por ejemplo para el hule sintético:

$$40\text{kilos} * Q5.00 = Q200.00$$

El precio de la mezcla se obtiene dividiendo el precio total de todos los productos entre el número de kilo que se involucraron en la fórmula:

$$\text{Costo/kilo(fórmula)} = \text{Q}247.90 / 70\text{kg} = \text{Q}3.54/\text{kilo}$$

En este precio no incluye el costo de material de empaque que es Q0.09 par y éste dependerá del número de suelas que se esté elaborando.

Cada talla de suela tiene su respectivo peso par en kilogramo, lo que ocasiona que el costo par de las suelas varíe dependiendo del tamaño, como de la siguiente manera:

Tabla VII. Costo total de materia prima por par

	Peso Par	Costo	Costo	Costo
Talla	Kg	Par	Empaque	Total de MP
No. 29	0.76	Q 2.69	Q 0.09	Q 2.78
No. 30	0.76	Q 2.69	Q 0.09	Q 2.78
No. 31	0.82	Q 2.90	Q 0.09	Q 2.99
No. 32	0.86	Q 3.04	Q 0.09	Q 3.13

Según el costeo de la fórmula maestra anterior el costo es de Q3.54/kilo, para saber costo par de suelas variará dependiendo la talla de la suela, por ejemplo: la talla No. 29 pesa 0.76Kg multiplicado por Q3.54/kilo da como costo par Q 2.69 y a este costo se le suma el costo de empaque por par Q0.09 que da como costo total de materia prima Q2.78 par.

Los pesos par anteriores son de la suela Microcel color negra estilo Rajah.

3.1.3.2. Cálculo de la mano de obra directa

La mano de obra directa en este caso la constituye los operarios ya que ellos tienen un contacto directo con el proceso del producto que se está elaborando, siendo ellos el esfuerzo humano necesario para transformar la materia prima en un producto manufacturado o terminado.

En la empresa se trabaja en base a dos turnos rotativos de doce horas cada uno, empezando el primer turno a las seis de la mañana y el segundo a las seis de la tarde, de lunes a sábado el primer turno y de lunes a viernes el segundo.

A los operarios se les ha establecido un salario diario, debido a que en el proceso de la suela Microcel ya se tiene establecido un tiempo de ciclo para cada máquina, la función de los operarios es cumplir con los tiempos establecidos para cada máquina sin atrasos, que el producto final cumpla con los estándares establecidos y tener el cuidado que no haya desperdicio fuera de las especificaciones de control de calidad. Si se cumple con lo anterior se les paga a los operarios el 100% ya establecido, si no se cumplió con alguna de las funciones asignadas se les reduce hasta un 75% dependiendo de las faltas cometidas.

En resumen el pago de los operarios se paga en función del cumplimiento del programa de: calidad, limpieza, sueldo ordinario y pago de bono que exige la ley.

El pago para los operarios es semanal y en efectivo.

Para elaborar una mezcla (generalmente 70 kg) de suela microcel se necesita del siguiente personal el cual está clasificado en seis áreas:

3.1.3.2.1 Pesado, *banbury* y molino No. 1

Esta área es la parte donde pesan los materiales requeridos por la fórmula hasta la parte donde ya es ingresada a la maquinaria donde ya se está procesando. El *banbury* es la primera máquina por donde para la material prima se encarga de mezclar, para después por medio de la gravedad cae al molino 1.

Tabla VIII. Costeo de la mano de obra directa (Pesado, *banbury* y molino No. 1)

Puesto	No.	Salario	Total de	Costo	Peso	Costo
	Operarios	Diario	Mezclas	Mezcla	Bach Kg	Kilo
Pesador de Tierras y Hules	1	Q100.00				
Pesador de Químicos	1	Q90.00				
Banburystas	1	Q100.00				
Molinero	1	Q95.00				
Suma		Q385.00	90	Q4.28	70	Q0.06

Para el pesado se necesitan dos operarios: 1 pesado de tierras y hules y 1 pesado de químicos. Devengando el primero un salario diario de Q100.00 y el segundo Q90.00 al día.

Para el manejo del *banbury* se necesita un operario y devenga un salario diario de Q100.00. Para el manejo del molino No. 1 se necesita un operario, éste devenga un salario diario de Q95.00 al día.

Al sumar los cuatro operarios que trabajan en esta área da un total de Q385.00. En un día (1turno) se pueden fabricar hasta 90 mezclas siendo este el 100%, entonces Q385.00 dividido las 90 mezclas de un turno da el costo por mezcla de Q4.28, siendo cada mezcla de peso 70kg proporciona el Costo kilo en esta área de **Q0.06**.

3.1.3.2.2 Enfriado y esponjado

En esta área es la continuación del molino 1, en donde ya se traen planchas *master batch*. Esta estación consiste en el enfriador, molino 2 y molino 5. En el enfriador o reposador es donde la mezcla adquiere sus propiedades químicas, en el molino 2 y 5 es donde se le agrega los acelerantes (molino 2 y molino 5 tienen la misma función).

Tabla IX. Costeo de la mano de obra directa (enfriado y esponjado)

Puesto	No.	Salario	Total de	Costo	Peso	Costo
	Operarios	Diario	Mezclas	Mezcla	Bach Kg	Kilo
Enfriador o Reposador	1	Q70.00				
Molinero (molino 2)	1	Q100.00				
Molinero (molino 5)	1	Q100.00				
Suma		Q270.00	90	Q3.00	70	Q0.04

Para el manejo del enfriador se necesita un operario que devenga un sueldo diario de Q70.00.

Para el manejo del molino 2 y 5 se necesita de un operario que devenga un sueldo diario de Q100.00 cada uno.

Al sumar los tres operarios que trabajan en esta área da un total de Q270.00 En un día(1turno) se pueden fabricar hasta 90 mezclas siendo este el 100%, entonces Q270.00 dividido las 90 mezclas de un turno da el costo por mezcla de Q3.00, siendo cada mezcla de peso 70 kg proporciona el Costo kilo en esta área de **Q0.04**.

3.1.3.2.3 *Barwell* y enfriador de preformas

En esta área es donde la mezcla es transformadas en preformas para diferentes tallas y esto lo realiza la *barwell*. Dependiendo de la talla así serán la cantidad de pares de suelas que saldrán de la mezcla de 70 Kg. Después se colocan en el enfriador de preformas, para después ser transportadas hacia las prensas para realizar el proceso de vulcanización.

Tabla X. Costeo de la mano de obra directa (*barwell* y enfriador de preformas)

Puesto	No.	Salario	Cargas	Carga	Costo
	Operarios	Diario	Por Turno	2 Turnos	Mezcla
Barwellero	1	Q180.00			
Enfriador de Preformas	1	Q121.00			
Suma		Q300.00	35	70	Q4.30

Para el manejo de la *barwell* y el encargado de colocar las preformas en el enfriador se necesita de un operario para cada uno que devenga un sueldo diario de Q180.00 y 120.00 respectivamente.

Al sumar los dos operarios que trabajan en esta área da un total de Q300. En un día (dos turnos) se pueden elaborar hasta 70 cargas (35 cargas cada turno) en la *barwell* en un día, entonces Q300.00 dividido las 70 cargas da el costo por mezcla de Q4.30. Luego se conoce en una tabla ya establecida dependiendo de la talla del molde que se utilizó para la suela así variará los pares de suelas que saldrán de la mezcla.

Tabla XI. Pesos estándares por par de la suela Microcel negra (*barwell* y enfriador de preformas)

Descripción	Peso Mezcla	Pares por No.	Costo Mezcla	Costo Par
Talla 29-30	70.00 Kg	92	Q4.30	Q0.05
Talla 31	70.00 Kg	85	Q4.30	Q0.05
Talla 32	70.00 Kg	81	Q4.30	Q0.05
Talla 33	70.00 Kg	80	Q4.30	Q0.05
Talla 34	70.00 Kg	76	Q4.30	Q0.06
Talla 35	70.00 Kg	71	Q4.30	Q0.06
Talla 36	70.00 Kg	67	Q4.30	Q0.06

Suponiendo que la talla que se utilizó es la 31, es costo kilo será de **Q0.05**.

3.1.3.2.4 Prensas

Tabla XII. Costeo de la mano de obra directa (prensas)

Puesto	No.	Salario	Total	Total	Total	Total	Costo
	Operarios	Diario	Moldes	Pares	Cargas	Pares	Par
Operador de Prensas	2	Q95.00					
Suma		Q190.00	18	18	70	1260	Q0.15

En esta área es donde se les da el proceso de cocimiento del hule. Para operar las prensas se necesitan de 2 operarios devengando un salario diario de Q95.00 cada uno lo que sumándolos da un total de Q190.00, habiendo en la empresa 3 prensas útiles y cada prensa tiene 6 moldes por par dando un total de 18 pares. Siendo 70 cargas en los dos turnos entonces al multiplicar los 18 pares por las 70 cargas se obtienen 1260 pares en total. Y al dividir Q190.00 entre los 1260 pares da un costo par de Q0.15.

3.1.3.2.5 Postcurado

Tabla XIII. Costeo de la mano de obra directa (postcurado)

Puesto	No.	Salario	Pares	Total	Total	Costo
	Operarios	Diario	Por Torres	Pares 12hrs	24 hrs	Par
Cargador al cuarto de postura	2	Q60.00				
Suma		Q120.00	240	1920	3840	Q0.03

Las suelas prensadas se colocan en ésta área en un horno por medio de torres, para que adquieran dureza y consistencia por 12 horas. Para introducirlas en las torres y al horno se necesitan de 2 operarios devengando un sueldo diario de Q60.00, siendo un total de Q120.00, habiendo en la empresa 8 torres disponibles y teniendo la capacidad cada torre de 240 pares. Al multiplicar los 240 pares con las 8 torres da el total de pares en 12 horas (este tiempo tarda en el horno) de 1920 pares, pero como son 2 turnos en 24 horas saldrán 3840 pares. Al dividir el salario de los dos operarios que se requieren Q120.00 entre los 3840 pares que saldrán da el costo por par del área de postcurado de **Q0.03**.

3.1.3.2.6 Empaque

Luego de salir del horno las torres son llevadas al área de empaque donde los operarios se encargan de revisar y empaacan las suelas, pagándoles un precio fijo de Q0.04 por par.

Realizando un resumen en todas las áreas con el costo par incluido:

Tabla XIV. Resumen del costeo de la mano de obra directa

Estación	Precio
1) Pesado, Banbury y Molino No. 1	Q 0.06/k
2) Enfriado Esponjado	Q 0.04/k
3) Barwell y Enfriador de Preformas	Q 0.05 par
4) Prensas	Q 0.15 par
5) Postcurado	Q 0.03 par
6) Empaque	Q 0.04 par

En el inciso 1) y 2) el precio está en Q/k, por lo que se debe de convertir en sólo en quetzales Q de la misma forma como se realizó con la materia prima, multiplicando con el peso (kg) de cada talla. Para los demás incisos es el mismo valor.

Tabla XV. Costo de mano de obra directa por par

	Peso Par	1)	2)	3)	4)	5)	6)	Costo
Talla	Kg	Costo Par	Costo Par	Costo Par	Costo Par	Costo Par	Costo Par	MOD
No. 29	0.76	Q 0.05	Q 0.03	Q 0.05	0.15	0.03	Q 0.04	Q 0.35
No. 30	0.76	Q 0.05	Q 0.03	Q 0.05	0.15	0.03	Q 0.04	Q 0.35
No. 31	0.82	Q 0.05	Q 0.03	Q 0.05	0.15	0.03	Q 0.04	Q 0.35
No. 32	0.86	Q 0.05	Q 0.04	Q 0.05	0.15	0.03	Q 0.04	Q 0.36

A estos valores debe agregárseles las prestaciones laborales que exige la ley: aguinaldo 8.33% + bono 14 8.33% + indemnización 8.33% + vacaciones 4.17% + Cuota patronal IGSS 10.67% + Impuesto IRTRA 1% + Tasa INTECAP 1% = **41.83%**.

Entonces para la talla No. 29 el costo será de: $Q0.35 * 41.83\% = Q0.15$

$$\begin{aligned} \text{Total de MOD} &= \text{MOD} + \text{Prestaciones laborales} \\ &= Q0.35 + Q0.15 = \mathbf{Q0.50} \end{aligned}$$

Tabla XVI. Costo total de mano de obra directa por par

	Costo		Prestaciones		Costo Total	
Talla	MOD		Laborales		MOD	
No. 29	Q	0.35	Q	0.15	Q	0.50
No. 30	Q	0.35	Q	0.15	Q	0.50
No. 31	Q	0.35	Q	0.15	Q	0.50
No. 32	Q	0.36	Q	0.15	Q	0.51

3.1.3.3 Cálculo de los gastos de fabricación

Los gastos de fabricación son el tercer elemento en el costo de producción, pero a diferencia del costo de materia prima y mano de obra en estos gastos no se conoce con exactitud la cantidad en las erogaciones en las que ha intervenido en la producción de un producto.

Para calcular el costo de los gastos de fabricación de las suelas microcel por par en la empresa lo realizan de la siguiente manera:

Se suman todos los gastos indirectos de todos los productos en general que en la empresa se fabrican. Todos estos gastos se dividen en seis clasificaciones ordenando los gastos dependiendo de su similitud de la siguiente manera:

3.1.3.3.1 Gastos en recursos humanos

En esta clasificación se toma en cuenta todo lo relacionado con el pago a los trabajadores y otros gastos que involucran a éstos que trabajan de una forma indirecta para todos los productos.

Los gastos que se incluyen en esta parte son: los sueldos, bonificaciones, aguinaldos, bono anual, vacaciones, cuotas patronales, combustible, botiquín; de todo el personal que trabaja de una forma indirecta con los diferentes productos siendo ellos: el personal del departamento de producción, de control de calidad, de bodega de materia prima, de bodega de producto terminado, de mantenimiento, de empaque.

3.1.3.3.2 Producción

En esta parte se involucra la energía eléctrica fábrica que es la que interesa para el costo de producción siendo ella toda la energía que se utiliza en la fábrica: el alumbrado y la fuerza de la diferente maquinaria, calderas, etc.

También incluye los lubricantes y el bunker que se utilizan para el funcionamiento de toda maquinaria. El equipo auxiliar que de alguna forma se utiliza para la elaboración de los productos también forma parte de producción como lo son: los guantes, cuchillas, waipe, cascos, etc. Otro gasto que también toma en cuenta son las pruebas que se realizan en control de calidad.

3.1.3.3.3 Mantenimiento maquinaria y equipo

En este segmento se toma en cuenta todo tipo de mantenimiento que se le da a la maquinaria de la planta que está funcionando para la transformación de la materia prima en producto terminado. El mantenimiento que se les da a la maquinaria puede ser: preventivo, correctivo y predictivo.

A cada máquina se le da mantenimiento por separado y se va guardando en fichas: la fecha en que se hizo, qué tipo de mantenimiento tuvo la máquina, que cambios de repuestos tuvo y toda información relacionada con el mismo para que quede en registro todos los datos correspondientes a la máquina y cuando se necesite información sobre ella se tenga por escrito.

Las máquinas que necesitan mantenimiento son: calderas, banbury, molinos, prensas, troqueladoras, cardadoras, moldes, condux, montacargas, desviradoras, entre otras.

3.1.3.3.4 Operativos

En esta parte contiene la papelería y útiles que están para uso de todo lo relacionado con la fábrica, seguros de la maquinaria, servicio de vigilancia, fletes locales, mantenimiento de la fábrica, teléfono y comunicaciones.

3.1.3.3.5 Depreciaciones

La mayor parte de maquinaria, mobiliario y equipo, herramientas, equipo de cómputo, vehículos ya están depreciados; pero siempre se van comprando nuevo equipo aunque es poco, pero sufre depreciación.

3.1.3.3.6 Mantenimiento propiedad planta y equipo

El mantenimiento de las herramientas, mobiliario y equipo, vehículos y equipo de computación fábrica se incluye en este segmento.

La suma total de los gastos de fabricación se divide entre el total de la producción que se elaboraron durante el mes, encontrando así el factor de gastos de fabricación para todos los productos. El factor de los gastos de fabricación que utilizan para encontrar el costo total de todos los productos es de Q2.00, siendo este factor una constante que utilizan todos los meses. Aunque cada mes se elabora diferente número de órdenes de producción, por lo tanto desigual la constante de costo de fabricación para cada mes.

El costo de producción por par es la suma de los tres elementos: materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación; la cual en la siguiente tabla se detalla según el número de talla de la suela.

Tabla XVII. Costo de producción por par

	Materia	Mano de	Gastos de	Costo de
Talla	Prima	Obra Directa	Fabricación	Producción
No. 29	Q 2.78	Q 0.50	Q 2.00	Q 5.28
No. 30	Q 2.78	Q 0.50	Q 2.00	Q 5.28
No. 31	Q 2.99	Q 0.50	Q 2.00	Q 5.49
No. 32	Q 3.13	Q 0.51	Q 2.00	Q 5.63

3.2. Alcances del sistema

Este sistema de costeo proporciona a la empresa un aproximado del costo unitario de los productos que en la empresa fabrican, y en este caso la suela Microcel. Antes de este sistema de costo no existía ninguna forma de costear la materia prima, la mano de obra y los gastos de fabricación, ya que vendían los productos y no sabían cuanto de utilidad les proporcionaba cada producto. Actualmente con el cálculo del costo de los productos se puede tener una idea de la ganancia que se obtiene de cada producto, sin embargo ésta es un poco inexacta.

3.3. Limitaciones del sistema

Este sistema de costeo es muy lento al momento de realizar el costeo con respecto a lo que se produjo en el mes. Además la forma de cálculo es muy cerrada, lo que provoca que no se tomen en cuenta rubros o elementos imprevistos y no constantes que pueden suceder en algunos meses. La empresa trabaja por medio de órdenes de producción lo que ocasiona que el sistema que utilizan para costear no se adapte a éste tipo de producción.

En la mano de obra directa hay ocasiones en las que no se van a cumplir con el sistema que actualmente se utiliza, ya que pueden ocurrir problemas imprevistos que no se toman en cuenta y variará el precio por par que ya se tiene establecido. De igual manera sucede con la mano de obra indirecta.

Con los gastos de fabricación no se tiene un método de costeo establecido para cada mes, debiendo crear uno para adaptarlo de una mejor forma al sistema de producción.

4. ELEMENTOS INVOLUCRADOS PARA ESTABLECER UN SISTEMA DE CALCULO DE COSTO DE PRODUCCIÓN

4.1. Elementos a considerar en la bodega de materia prima

4.1.1. Recepción de materia prima

En la recepción de materia prima se encuentran involucrados todos los elementos desde el momento que se hace la compra hasta que se reciben los materiales cuando llegan a la empresa.

Para realizar las órdenes de compras se encuentran las personas que pertenecen al departamento de compras, que son las encargadas de todo lo que se relacione con las compras de los diferentes productos de la empresa, y para este caso todo lo que se relacione con la materia prima de la suela Microcel haciendo los pedidos en dentro del país como también en el extranjero.

Además también realizar órdenes de compras de los materiales indirectos como lo son los combustibles y lubricantes y repuestos que se utilizan en las maquinarias, materiales utilizados en las oficinas (fábrica) y gastos generales en las mismas.

Luego de realizada la compra las personas del departamento tienen que realizar el pago de las órdenes de compra para que el producto llegue a la empresa en la fecha que se haya establecido.

El departamento de contabilidad es de mucha utilidad para el departamento de compras debido que una de las funciones que las personas de este departamento es verificar cada fin de mes cuanto inventario hay de todos los materiales tanto de materia prima como de los materiales que se utilizan en oficina y para uso general. Pero estas personas no se toman en cuenta para este cálculo.

Cuando la orden de compra llega a la empresa involucra a las personas encargadas de trasladar los materiales la bodega de la empresa. Siendo ellas el personal de bodega de materia prima tales como: jefe de la bodega de materia prima, los encargados de los montacargas, los que bajan los materiales de los camiones y toda persona con relación a la recepción de la materia prima.

4.1.2. Almacenaje de materia prima

Para el almacenaje de materia prima de todos los productos que se fabrican, se utiliza una bodega pequeña de 500m² propia de la empresa la cual es suficiente para el almacenaje de toda materia prima que se utiliza para la fabricación de los diferentes productos en la empresa.

La materia prima llega a la bodega permaneciendo en ella un tiempo, dependiendo de la necesidad que se tenga conforme a la programación de producción y del tipo de materia prima. En la materia prima comprada en el extranjero se realizan pedidos en fechas ya establecidas basándose en los pronósticos de ventas de años anteriores y en el manejo de materiales, debido que para realizar un pedido el margen de tiempo desde la orden de compra hasta la llegada de la materia prima a la empresa se tardan de 40 a 60 días.

En la materia comprada dentro del país de igual forma que la comprada en el extranjero se basan por medio de pronósticos y manejo de materiales, con la diferencia que en ésta el margen de tiempo de entrega es menor siendo 15 días.

4.1.3. Despacho de materia prima

Para el despacho de materia prima se involucra al mismo personal que se encarga de recibir los materiales, ya que ellos tienen las funciones de trasladar los materiales a la empresa y de llevarlos después a la planta cuando lo soliciten.

4.2 Proceso de producción

En esta parte se abarca todos los elementos que hacen posible la transformación de la materia prima en un producto útil (suelas microcel).

4.2.1. Mano de obra necesaria

Cuando se dice mano de obra necesaria se refiere a las personas que ayudan y colaboran en el proceso de producción para la transformación del materia prima. Estas personas pueden hacerlo tanto de forma directa como indirectamente.

Los que más cerca del proceso están son los operarios ya que ellos son los encargados de utilizar las diferentes máquinas siendo esa su función, estando todo el tiempo en contacto con el producto. Para este caso son las personas encargadas del pesado la materia prima, de operar: el *banbury*, el molino 1, la *barwell*, la línea E, etc.

Se encuentra también la mano de obra indirecta siendo formada por el departamento de producción: el jefe del departamento, los supervisores y el encargado de programar las órdenes de producción. Además están los del departamento de control de calidad encargados de verificar por medio de pruebas o muestras de cada lote que se produzca que cumpla con las especificaciones y parámetros ya establecidos.

Ya que el proceso de producción de la suela Microcel depende en gran porcentaje de todo el proceso de la maquinaria, el departamento de mantenimiento juega un papel de mucha importancia para que todo el proceso se desarrolle de la mejor manera posible ya que ellos son los encargados de programar y verificar que las máquinas se encuentren en buen estado dándoles su mantenimiento respectivo y así no produzcan fallas. Este departamento también labora indirectamente al proceso de producción.

Para todo tipo de mano de obra directa como indirecta hay que recordar que hay que cumplir con las obligaciones que la ley establece como lo es el pago del bono 14, aguinaldo, vacaciones, cuotas patronales, pago del IGSS e IRTRA. Por este motivo se debe crear una reserva de prestaciones laborales cada mes, con los porcentajes que la ley exige; siendo ellos los siguientes.

Tabla XVIII. Porcentaje de prestaciones laborales que exige la Ley

	%
Bono Anual	8.33%
Aguinaldo	8.33%
Indemnización	8.33%
Cuota Patronal	10.67%
Vacaciones	4.17%
Cuota IGSS	1%
IRTRA	1%
Suma de Prestaciones Laborales	41.83%

4.2.2. Manejo de materiales

Los materiales que se utilizan para la transformación de las suelas Microcel para este caso los directos, se realizan cumpliendo con una fórmula maestra establecida para cada lote (mezcla) dependiendo del color y estilo que se esté utilizando la fórmula variará en cantidades y materiales.

La fórmula generalmente lleva los siguientes materiales:

- Hule (natural y sintético)
- Cargas activas (acilice y negro de humo)
- Cargas inertes (caolín)
- Platificantes (la brea y aceites)
- Auxiliar de proceso (ácidos y grasas)
- Activantes (óxido de zinc y óxido esteárico)
- Acelerantes (MBT , MBTS, DPG y TMTD)
- Esponjantes (DMPT y azodicarbonamida)
- Vulcanizante (azufre)

4.2.3. Requerimiento de otros insumos diferentes a materia prima

Otros insumos que se utilizan en el proceso de producción que son diferentes a la materia prima, pero igual que ella indispensable en el proceso son: los lubricantes y el bunker que utilizan para las diferentes máquinas, la silicona, los repuestos de las máquinas, el guaipe, navajas y guantes que utilizan los operarios para tomar las planchas calientes.

La energía eléctrica y la fuerza son insumos altos que la empresa tiene que pagar a por utilizar de la maquinaria en el proceso de la fabricación de los productos y en este caso: los molinos, la *barwell*, el *banbury*, la línea E, etc., y de la electricidad que se utiliza en la planta y en las oficinas fábrica. Este gasto será variable porque dependerá de la cantidad de mezclas que se realicen durante el mes.

Ejemplo de Costeo del KWHra para la fabricación de suela Microcel

Para saber el costo de producir una mezcla (generalmente pesa 70kg), en cada una de las máquinas por donde pasa el proceso de la suela microcel, se realiza de la siguiente manera:

$$\text{KWHra} = A \cdot V \cdot (\text{raiz de } 3 = 1.73) \cdot \text{FP} / 1000$$

Donde:

KWHra = Kilowatt hora

A = Amperaje que consume la máquina

V = Voltaje nominal (de funcionamiento) de la máquina

FP = Factor de potencia. Es el factor de penalización por parte de la empresa eléctrica que está dado por el consumo de potencia reactiva de la máquina.

Suponiendo que el FP = 0.92 para los siguientes ejemplos.

Tabla XIX. Costo de fabricación de una mezcla en el *banbury*

Banbury (Planta 1)	Mínimo	Promedio	Mayor
Amperaje (Amperios)	100	200	250
$KW=A*V*1.73*FP/1000$	71.17	140.06	175.08
Tiempo (Minutos)	6.33	6.33	6.33
Q/carga	7.49	14.74	18.43

Tabla XX. Costo de fabricación de una mezcla en el molino No. 1

Molino 1 (Planta 1)	Mínimo	Promedio	Mayor
Amperaje (Amperios)	75	100	140
$KW=A*V*1.73*FP/1000$	52.52	70.03	98.04
Tiempo (Minutos)	3	3	3
Q/carga	2.62	3.49	4.89

Tabla XXI. Costo de fabricación de una mezcla en el molino No. 2

Molino 2 (Planta 1)	Mínimo	Promedio	Mayor
Amperaje (Amperios)	90	150	400
$KW=A*V*1.73*FP/1000$	63.03	105.05	280.12
Tiempo (Minutos)	17	17	17
Q/carga	17.81	29.69	79.19

Tabla XXII. Costo de fabricación de una mezcla en la *barwell*

Barwell	Mínimo	Promedio	Mayor
Amperaje (Amperios)	3.5	12	21
$KW=A*V*1.73*FP/1000$	2.45	8.40	14.71
Tiempo (Minutos)	4.5	4.5	4.5
Q/carga	0.18	0.62	1.10

Tabla XXIII. Costo de fabricación de una mezcla en línea “E”

Línea “E”	Mínimo	Promedio	Mayor
Amperaje (Amperios)	7.5	9.4	13
$KW=A*V*1.73*FP/1000$	5.25	6.58	9.10
Tiempo (Minutos)	4	4	4
Q/carga	0.34	0.43	0.60

La empresa se ha ido modificando y construyendo nuevas áreas por lo que esas partes no han cumplido totalmente en las depreciaciones, al igual que algunas máquinas, herramientas, vehículos, mobiliario y equipo fábrica, equipo de computación fábrica.

Toda la maquinaria es propiedad de la empresa por lo tanto no hay gasto por arrendamiento de maquinaria.

4.2.4. Planes de mantenimiento de maquinaria

Darle mantenimiento a la maquinaria tiene un costo y está formado por todas las actividades destinadas a mantener la maquinaria en las mejores condiciones posibles de funcionamiento a fin de conservar el servicio. Lo que requiere cambio de repuestos, limpieza general a la máquina, limpieza a un área específica de la máquina, cambio de aceites y lubricantes, etc., el cual debe darse cada cierto tiempo programado según el jefe de mantenimiento y conviene tener fichas de cada maquinaria por escrito todo tipo de mantenimiento que se le va dando a la máquina.

A la maquinaria se le da un mantenimiento que depende del tipo de máquina y la necesidad de cada una, ya que según las fichas de mantenimiento de cada una varía de una máquina a otra y los tiempos de chequeos son diferentes.

Los repuestos y materiales que se utilizan para darle mantenimiento al *banbury* es el siguiente:

Tabla XXIV. Costo de mantenimiento anual al *banbury*

Descripción	Frecuencia	Precio Unitario	Precio Total
Gas	2 meses	679	1358
Aceite SAE 90	1 Mes	1100	13200
Sellos	Trimestral	1500	6000
Mangueras	Semestral	200	400
Estopa de 7/16	Anual	2100	2100
Estopa de 1/4	Anual	2100	2100
grasa	Semestral	400	800
Cojinetes	Anual	700	700
Equipo de mantenimiento	Anual	5000	5000
Electrodo MG 600	Anual(40 lbs)	6400	6400
Electrodo MG 308	Anual(40 lbs)	3400	3400
Contactores	Semestral	500	1000
Valvulas de mando	Anual	850	850
Vecton 6 PAL para estoperos	Anual	500	850
Total al Año			Q 44,158

Tabla XXV. Costo de mantenimiento anual al molino 1

Descripción	Frecuencia	Precio Unitario	Precio Total
Vecton 6 PAL	Anual	500	500
Electrodo MG 200 para guías	Anual	1400	1400
Aceite SAE 40	Anual	850	850
Contactores	Semestral	500	1000
Aceite Omala 800	Anual	1300	1300
Total al Año			Q 5,050

Tabla XXVI. Costo de mantenimiento anual al molino No. 2

Descripción	Frecuencia	Precio Unitario	Precio Total
Bushing de bronce	Anual	3800	3800
Anillo de fricción	Anual	200	200
Aceite Valvata 680 para la caja red.	Semestral	3800	7600
Vasos goteros	Semestral	1000	2000
Estopa de 5/16	Anual	2100	2100
Sprocket y cadena	Anual	500	500
Retenedores	Anual	200	200
Aceite Omala 800	Anual	1300	1300
Contactores	Semestral	500	1000
Total al Año			Q 18,700

Tabla XXVII. Costo de mantenimiento anual a la *barwell*

Descripción	Frecuencia	Precio Unitario	Precio Total
Aceite	Semestral	2500	5000
Piston Rod Gland Seal	Anual	40.00	40.00
Piston Rod Wear Ring	Anual	7.00	7.00
Manin Ram Seal	Anual	289.79	289.79
Ram Scraper Ring	Anual	41.00	41.00
Piston Rod Nut O Seal	Anual	6.00	6.00
Ram Head Wear Ring	Anual	28.00	28.00
Ram Head Scraper Heas	Anual	41.00	41.00
Electrovalvula Y Sus Bobinas	Anual	502.00	502.00
Retract Pressure Switch	Anual	552.40	552.40
Differential Valve (Barwell)	Anual	886.00	886.00
Rear Vacuum Seal P.T.F.E.	Anual	49.50	49.50
Switch 3 LB 2, CAT/N SW2, 6 W 6 WAY Switch(Siemens)	Anual	103.50	103.50
Total al Año			Q 25,369.52

Tabla XXVIII. Costo de mantenimiento anual a la línea “E”

Descripción	Frecuencia	Precio Unitario	Precio Total
Aceite Morlina 150	Anual	7500	7500
Empaques	Semestral	6000	12000
Repuestos Electricos	Mensual	500	6000
Total			Q 25,500

Los tipos de mantenimiento más comunes que se le realizan a la maquinaria de una planta son:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo

4.3. Almacenaje y despacho

4.3.1. Mano de obra necesaria

La mano de obra que se necesita para el almacenaje y despacho del producto terminado y para este caso las suelas Microcel, se encarga de cuidar en la bodega los materiales y esperar las órdenes de venta para después despachar la cantidad de producto solicitado en los camiones de despacho.

4.3.2. Costo del almacenaje

La bodega donde se almacena el producto terminado es propiedad de la empresa, situación que no provoca el alquiler de bodegas. En el departamento de producción se trabaja por órdenes de producción que realiza el departamento de ventas a este departamento. Por lo tanto los lotes de suelas Microcel que se van empacando y trasladando a bodega de producto terminado rápidamente se entregan a los clientes. Esta situación hace que el producto terminado no permanezca mucho tiempo en bodega y así la empresa no tenga que gastar en el almacenaje del producto terminado por mucho tiempo. El margen de tiempo que permanece los lotes de suela Microcel varían de 5 a 15 días, dependiendo de la situación en que se encuentren de los clientes.

4.3.3. Material de empaque utilizado

El material de empaque que se utiliza para envolver las suelas Microcel consiste en costales de polietileno con una medida estándar. Estos costales se llenan con 12 pares de suelas y luego de ser envueltos son llevados a la bodega de materia prima.

5. PROPUESTA PARA UN NUEVO COSTO DE PRODUCCIÓN

5.1. Descripción

Para proponer un nuevo costo de producción en una planta, es necesario poder identificar los procesos que se llevan a cabo y de acuerdo con la teoría de los costos, plantear los instrumentos que permitan identificar y registrar los componentes del costo: materias primas y materiales, mano de obra y gastos indirectos aplicables a cada proceso.

Por lo que respecta a que es lo que se va a costear, es necesario identificar el producto y como se va a medir. La determinación de los costos requiere, adicionalmente, la utilización de métodos de prorrateos, a fin de asignar, con base en los medios más adecuados posibles, los gastos que no son directamente identificables con un producto. Entre las bases que mas se utilizan están: horas hombre, consumo material directo, salarios directos, etc.

Las cuentas de gastos de producción deben analizarse por elementos de gastos, ello permite identificar su carácter directo o indirecto, según los procesos en que estos se originan.

5.2. Forma de contabilizarlo

Para obtener un costo de producción en el cual se involucren todos los componentes que hacen posible la transformación de los productos, siendo éstos tanto materiales como humanos es necesario conocer los procesos y tomarlos en cuenta para el costeo.

Entre los materiales que forman parte del producto lo pueden hacer ya sea directa o indirectamente, de igual forma lo hace el recurso humano.

Después de haber realizado un análisis del proceso de la suela Microcel; en diferentes tamaños, variedad colores y estilos que la empresa fabrica. Se realizaron cálculos con respecto a métodos de costeo, considerando el trabajo de cálculo, tiempo en obtenerlo y la exactitud del método actual de cada mes; tomando en cuenta que cada mes se trabaja con diferentes pedidos (**órdenes de producción**) lo que ocasiona que varíe el costo de producción de cada mes. Por lo que se llegó a la conclusión que la mejor forma de costear la suela Microcel y los demás productos que se fabrican en la empresa es de la siguiente forma como se muestra posteriormente.

Al trabajar por medio de órdenes de producción, el jefe de producción elabora su programa de producción de elaboración de productos en la planta conforme a los pedidos que los clientes realicen, y los pedidos variarán cada mes por lo tanto la programación de órdenes de producción también.

Para el costeo de los elementos del costo de producción se realizará tomando en cuenta la doctrina de costos del costeo total o costeo de absorción.

Costeo total o costeo de absorción: Este costeo consiste en cargar todos los costos a los productos fabricados, haciendo caso omiso de su comportamiento. A medida que se produce, los costos de producción (materia prima, mano de obra directa y los gastos de fabricación) se incorporan en los productos fabricados y constituyen el costo de dichos productos.

Los productos pasan a través de los departamentos de producción como si fueran esponjas, absorbiendo todos los costos de producción tanto fijos como variables.

5.2.1. Costeo de la materia prima

En la empresa para la fabricación de los productos se utiliza materia prima comprada en el extranjero y dentro del país (el procedimiento de compra y de costeo ya se explicó en la sección 3.1.3.1).

5.2.1.1. Contabilización de la materia prima

Para contabilizar la materia prima se divide en tres secciones:

5.2.1.1.1 Compra de materia prima

5.2.1.1.1.1 Procedimiento de compra

La compra de materia prima debe contar con procedimientos que garanticen un buen control interno y para ello se debe seguir los siguientes pasos y formatos:

a) Orden de compra. En la orden se detallan los materiales solicitados al proveedor, se dan instrucciones de despacho y se especifica los precios de venta pactados en la negociación, los cuales fueron previamente acordados por teléfono, fax o cualquier medio de comunicación.

La orden de compra se prepara en original y varias copias: original para el proveedor, una copia para el encargado bodega de materia prima (para que prepare la futura recepción de los materiales y tenga un documento para confrontar lo que ha de recibir y otra copia que queda en la oficina de compras de la empresa, que es la encargada de producir la orden de compra.

b) Informe de recepción. Lo prepara el almacenista dando cuenta de los materiales recibidos, especificando la fecha, las cantidades, el estado en que se encuentran los materiales, etc. Se preparan en original y varias copias: original para contabilidad, una copia para la oficina de compras y otra copia que conserva el de bodega de materia prima.

En el informe de recepción se cita el número de la orden de compra y también el número de la remisión con la cual el proveedor envió la mercancía. De esta remisión generalmente se recibe y queda en la empresa el original, el cual se adjunta al original del informe de recepción que se envía a contabilidad.

La empresa tiene que esperar la factura del proveedor para proceder a contabilizar la compra, pero en casos que la factura del proveedor se pueda demorar en llegar a la empresa, es más conveniente dar entrada contablemente a los materiales con base en el informe de recepción. En el informe de recepción se liquida el precio de compra de los distintos materiales recibidos.

c) Factura del proveedor. Documento oficial mediante el cual se formaliza la compraventa efectuada y sirve a la empresa compradora para cerrar el proceso de compra. Este documento lo produce el proveedor y para él representa una factura de venta.

5.2.1.1.1.2 Contabilización

La empresa utiliza el método de inventario perpetuo, que se caracteriza por llevar un registro permanente de las entradas y salidas de la materia prima, mostrando en cualquier momento la cantidad y el valor de las existencias. Por utilizar este método cuando compra materia prima, puede simplemente debitar una sola cuenta de Inventario de materia prima. Por lo que el departamento de contabilidad realizará la partida siguiente:

Inventario de materia prima	xx	
Cuentas por pagar (o caja y bancos)		xx

Al mismo tiempo la bodega de materia prima se da entrada a esta compra de materia prima en las respectivas tarjetas de *kárdex*.

Si la empresa procede a la contabilización con base en el informe de recepción, sin esperar la factura del proveedor, puede utilizar una cuenta puente denominada por ejemplo: Proveedores por Facturar. La partida queda:

Inventario de materia prima	xx	
Proveedores por facturar		xx

Posteriormente, cuando llegue la factura, se cancelaría esta cuenta puente mediante el siguiente asiento:

Proveedores por facturar	xx	
Cuentas por pagar		xx

El documento que respalda esta partida suele ser la copia de la factura recibida del proveedor. El original se utiliza para adjuntarlo a la orden de pago (o comprobante de egreso) cuando se cancela dicha factura.

Cuentas por pagar	xx	
Caja y bancos		xx

Es posible que para compras al contado se proceda de una vez a cargar el Inventario contra caja (o bancos) mediante la siguiente partida:

Inventario de materia prima	xx	
Caja y bancos		xx

Nota: Este sistema de contabilización de materia prima se puede utilizar también para la contabilización de materiales indirectos, repuestos, combustibles, etc.

5.2.1.1.2 Uso de materia prima

Para retirar materia prima de la bodega de materia prima con destino a la producción, es necesario presentar al encargado de la bodega una requisición de materia prima.

La requisición de materia prima se elabora al menos por triplicado, lleva su correspondiente número consecutivo, la fecha de elaboración, la descripción de los materiales solicitados con su cantidad respectiva y la firma de aprobación por parte del supervisor de producción.

Si los materiales requeridos son directos (materia prima), es decir, si son para órdenes de producción específica, se indica dicha característica anotando el número de la orden de producción para la cual se solicitan. Si se tratara de materiales indirectos (que también puede ser el caso), es decir, materiales para uso general de la producción, sin que pueda identificar a qué órdenes de producción se destinan, se marca simplemente con una "X" en el espacio superior derecho al frente de los materiales indirectos.

Entregados los materiales, el encargado de bodega de materiales pondrá la fecha de despacho y hará firmar a la persona que recibe, en el espacio correspondiente. Luego el encargado de la bodega procede a descargar en el *kárdex* a los materiales despachados, al tiempo que costea las requisiciones con las cifras de costo que obtiene de las mismas tarjetas del *kárdex*.

El encargado de la bodega de materiales retiene para su archivo el original de las requisiciones y periódicamente, al final de cada semana, envía el total de las copias al departamento de contabilidad general y contabilidad de costos. Debido que la empresa existe únicamente un departamento de contabilidad, ya que es necesario que este departamento se divida en contabilidad de costos y contabilidad general, el departamento de costos se encargaría sólo para costeo de costo de producción de los productos y el departamento de contabilidad general para los demás registros.

Departamento de contabilidad: Este departamento separa las copias de las requisiciones en dos columnas: materiales directos (las que tienen número de producción) y materiales indirectos (las marcadas como tal).

El jefe de la bodega de materia prima tiene ya establecidos los precios por kilo de todos los productos, ya sea los comprados en el extranjero o dentro del país.

Con lo descrito anteriormente tanto el departamento de bodega de materia prima como el departamento de contabilidad llevan el control de todas las salidas de materiales (materia prima, materiales indirecto, etc.), en cantidades y precios dependiendo la orden de producción, que son solicitadas por el departamento de producción, para cumplir con las órdenes de producción ya programadas.

El departamento de contabilidad tiene la función de calcular el costo de producción de cada orden de producción y para este caso costear la materia prima de cada orden. Con los costos que bodega de materia prima le envía de cada orden y teniendo copia de las diferentes órdenes de producción puede obtener el costo de materia prima (par) de cada orden, dividiendo la cantidad de quetzales que costo la orden entre el número de pares que se fabricaron (según el pedido).

Cabe mencionar que cada requisición está hecha por el departamento de Producción y por pérdida de materia prima, para el efecto se incluye un 3% adicional por pérdida debido a que en el proceso se ha establecido un 1% de reproceso y 2% de desperdicio. Y en las órdenes de requisición que realiza producción ya se incluyen dichos porcentajes.

Ejemplo de costeo de materia prima de la suela Microcel. El departamento de Bodega de Materia Prima, le envió al departamentos Contabilidad un informe de la fabricación de la suelas microcel color negra, en el mes de mayo de la orden de producción No. 2020 equivalente fue de 45,000 pares (en el material requerido ya incluye % de desperdicio y de reproceso). Para el cálculo de su costo se describe de la siguiente forma:

Tabla XXIX. Costeo de materia prima (propuesta)

	Material	2%	1%	Costo	Precio
Descripción	Requerido(kilos)	Desperdicio	Reproceso	(Kilo)	Total
Hule Sintético	1250	25	12.5	Q 75.00	Q 93,750.00
Acelerante 1	200	4	2	Q 50.00	Q 10,000.00
Alecerante 2	150	3	1.5	Q 45.00	Q 6,750.00
Esponjante 1	180	3.6	1.8	Q 55.00	Q 9,900.00
Oxido de zinc	160	3.2	1.6	Q 35.00	Q 5,600.00
Suma	1940	38.8	19.4	Q 260.00	Q 126,000.00

El costo del lote de materia prima es Q126,000.00

Costo Par = $Q126,000 / 45,000\text{pares} = \mathbf{Q2.80 \text{ par}}$

5.2.2. Costeo de la mano de obra

5.2.2.1 Mano de obra directa

El costo anual en concepto de Mano de Obra Directa, que la empresa debe cubrir incluye como mínimo: salario del operario (anual) + Prestaciones Laborales (bono + aguinaldo + indemnización + vacaciones + cuota patronal (IGSS (10.67%) + IRTRA (1%)+ INTECAP (1%)). Esta remuneración se paga por el tiempo empleado en labores productivas. Además al operario se le deduce de su renumeración el 4.83% del pago del IGSS.

Pago de la nómina de fábrica. El pago de los salarios del personal de producción en la empresa se paga en dos nóminas: una quincena para los empleados y otra semanal para los obreros. Como en este caso nos interesa específicamente la nómina de producción se a referir a la nómina semanal.

Registros de personal. En la empresa es considerada de tamaño grande por el número de trabajadores que laboran en ella y por lo tanto existe un departamento de Recursos Humanos encargado de la liquidación y pago de los trabajadores. Este departamento lleva registros de tarjetas individuales para cada trabajador en donde cada una de ellas debe constar, entre otros datos los siguientes:

- a) El nombre del trabajador, número o código de la nómina
- b) La clase de trabajo (trabajador directo, indirecto, supervisor, etc.)
- c) El salario básico por hora, día, semana o mes según sea el caso.
- d) Las deducciones de nómina, especificando su tipo y cuantía.
- e) La fecha y duración del contrato de trabajo, etc.

Tarjetas de reloj. En la empresa a los obreros trabajan por medio de 2 turnos rotativos, lo que es necesario que los obreros lleguen puntualmente para realizar el cambio de turno y para llevar control de ello el método más común es el empleo de un reloj impresor mediante el cual los obreros marcan la hora de entrada y salida del trabajo en sus tarjetas respectivas.

Figura 6. Tarjeta de reloj

HUCASA		
TARJETA DE RELOJ		
Nombre: Juan Luis Godínez		Puesto: Pesador de Hules
Código: 6		
Semana que termina: 22 de mayo, 2004		
LUNES	MARTES	MIERCOLES
Entrada: 5:52 a.m.	Entrada: 5:50 a.m.	Entrada: 5:52 a.m.
Salida: 6:05 p.m.	Salida: 6:02 p.m.	Salida: 6:05 p.m.
JUEVES	VIERNES	SABADO
Entrada: 5:55 a.m.	Entrada: 5:45 a.m.	Entrada: 5:51 a.m.
Salida: 6:10 p.m.	Salida: 6:04 p.m.	Salida: 6:06 p.m.

Partidas contables. Para ilustrar las partidas contables por el pago de la nómina de fábrica correspondientes a una semana que término, el departamento de Recursos Humanos pasa al departamento de Contabilidad el siguiente resumen:

Total de Sueldo Nominales		Q 10,000.00
(-)Deducciones: IGSS(4.83%)	Q 483.00	
Abono de Préstamos	<u>Q 500.00</u>	<u>Q 983.00</u>
Total de Sueldos Líquidos		Q 9,017.00

Análisis de la nómina de fábrica. Para la empresa no basta con saber el pago total por mano de obra. Es necesario conocer, entre otras cosas, cuánto de este total corresponde a las distintas clases de mano de obra ya sea directo indirecta. A continuación se presenta como la empresa puede obtener el total correspondiente a cada una de las clases de mano de obra.

Mano de obra directa. En la empresa se paga a los obreros por medio de un salario base semanal. Se controlan a los obreros por medio de tarjetas de trabajo para que lleguen puntualmente al cambio de turno, estas tarjetas las debe de verificar los respectivos supervisores.

Si todo lo pagado a los trabajadores directos constituyera el costo de mano de obra directa, sería muy fácil obtener este total, pues de acuerdo con los registros de personal se sabe cuáles trabajadores están clasificados como directos.

El departamento de contabilidad necesita saber cuánto del costo total de mano de obra directa corresponde a cada orden de producción, con el fin de cargar por este concepto las respectivas hojas de costos. Esta información no se puede obtener con las solas tarjetas de reloj que simplemente marcan entrada y salida de los trabajadores. Es por ello necesario llevar un registro detallado de cómo emplean su tiempo los trabajadores directos.

Tarjetas de tiempo. Tienen como función llevar la información detallada del empleo de la jornada laboral de los trabajadores directos. Esta tarjeta pueden llevarla los supervisores o los mismos trabajadores. En ella se especifica el tiempo empleado en cada orden de producción (mano de obra directa).

Recogida la información, las tarjetas de tiempo se pasan al encargado de liquidar el tiempo trabajado y el costo respectivo, que en este caso es el encargado de recursos humanos.

Si se trabaja horas extras o en días festivos, se tiene que especificar en las mismas y el pago de los trabajadores aumentará al final de la **semana**.

Figura 7. Tarjeta de tiempo

HUCASA TARJETA DE TIEMPO					
Fecha: 20 de mayo, 2004		Puesto: Pesador de Hules			
Nombre: Juan Luis Godínez					
Código: 6					
Salario por hora: Q 10.00					
Orden de Producción	Hora Inicio	Hora Finalizar	Tiempo Empleado	Costo	
35	6:00 a.m.	10:00 a.m.	4 horas	Q	40.00
36	10:00 a.m.	1:00 p.m.	3 horas	Q	30.00
37	1:00 a.m.	6:00 p.m	5 horas	Q	50.00
Total			12 horas	Q	120.00

Planilla de trabajo. Al terminar la semana se agrupan todas las tarjetas de tiempo por número de trabajador y se prepara la planilla de trabajo en donde se resumen todos los datos que contienen las tarjetas de tiempo.

La planilla de trabajo generalmente la debe calcular el departamento de contabilidad. Una vez está completa, se procede a cargar las respectivas hojas de costos con las cifras correspondientes a la mano de obra directa.

Pero si la empresa no tiene los suficientes medios para realizar el costeo de mano de obra directa por medio de las tarjetas de tiempo, otra de las formas que puede obtener el costeo de mano de obra es, sumando el total de mano de obra directa de todas las órdenes de los diferentes productos que se fabricaron en la semana o quincena, y esta cantidad dividirla entre el número de productos fabricados.

Figura 8. Planilla de trabajo (trabajadores directos)

HUCASA					
PLANILLA DE TRABAJO					
Trabajadores Directos					
Semana que termina: 22 de mayo, 2004					
Trabajador No.	Orden de Producción No. 35	Orden de Producción No. 36	Orden de Producción No. 37	Orden de Producción No. 38	Total
1	Q 200.00	Q 150.00	Q 35.00		Q 385.00
2		Q 130.00		Q 100.00	Q 230.00
3	Q 200.00		Q 80.00	Q 140.00	Q 420.00
4	Q 150.00	Q 140.00		Q 130.00	Q 420.00
5			Q 140.00		Q 140.00
6	Q 200.00	Q 150.00			Q 350.00
"	"	"	"	"	
130		Q 60.00		Q 130.00	Q 190.00
131	Q 90.00		Q 100.00		Q 190.00
Total	Q 15,750.00	Q 9,000.00	Q 8,000.00	Q 7,500.00	Q34,500.00

El costo de mano de obra directa por par se costeará en base al costo total de la mano de obra directa de cada orden dividida entre el número de unidades de la respectiva orden, como en el ejemplo de a continuación:

Ejemplo de costeo de mano de obra directa. El departamento de contabilidad tiene como resumen que para la orden de producción No. 35 de la suela Microcel el costo de mano de obra directa, fue el siguiente:

Tabla XXX. Costeo de la mano de obra directa (propuesta)

Trabajador No.	Orden de Producción No. 35
1	Q 40.00
3	Q 200.00
4	Q 150.00
6	Q 200.00
131	Q 90.00
Total	Q 15,750.00

La orden de producción No. 35 consiste en 45,000 pares de suelas Microcel color negro. Por lo que el costo por par es:

$$Q 15,750.00 / 45,000 \text{ pares} = \mathbf{Q. 0.35 \text{ par}}$$

Por lo tanto el costo primo = materia prima + mano de obra directa

$$= Q 126,000.00 + Q15,750.00$$

$$= \mathbf{Q 141,750.00}$$

Costo primo de la orden de producción No. 35 es de : Q141,750.00 (dato que se tomará en cuenta para el costeo de los gastos de fabricación posteriormente).

5.2.2.1 Mano de obra indirecta

La Mano de Obra Indirecta forma parte de los Gastos de Fabricación por lo que se contabiliza en este elemento del costo de producción.

Son los sueldos de los departamentos: (producción + control de calidad + mantenimiento + compras + bodega de material prima + bodega de producto terminado) + (prestaciones laborales).

5.2.3. Costeo de los gastos de fabricación

5.2.3.1 Material indirecto

En el material indirecto incluyen todos aquellos materiales que son parte fundamental para la elaboración de los productos pero de forma indirecta por ejemplo el equipo auxiliar, siendo integrado por: combustible y lubricantes, repuestos para la maquinaria, guantes para los operarios, cuchillas, *waipe*, etc.

5.2.3.2 Trabajo indirecto

Es el trabajo que realizan los trabajadores que perteneciendo a la mano de obra directa, en los trabajos indirectos de la empresa. Se detalla en la mano de obra directa 5.2.2.1.

5.2.3.3 Gastos generales

En los gastos generales forma parte todos los gastos que se llevan a cabo para poder fabricar los productos, siendo ellos: electricidad y fuerza, depreciaciones, papelería y útiles fábrica, combustible, seguros, etc.

5.2.3.4 Costo total de los gastos de fabricación

¿Cómo encontrar el costo total de los gastos de fabricación? Por la magnitud de la empresa y sobre todo por el proceso de fabricación que requiere varias operaciones distintas, es necesario registrar y acumular los costos de fabricación por departamentos. De esta forma la empresa además de costear cada orden de producción con mayor precisión que si se tratara la fábrica como un solo departamento, puede hacer responsables a los distintos departamentos de los costos en que incurrir, lo que permite controlar los costos.

5.2.3.4.1 Establecimiento de departamentos

El primer paso en relación con la departamentalización de los costos es establecer los departamentos que se han de reconocer en el sistema de costos. Esto implica el decidir no solamente el número de departamentos de producción que habrá, sino también (más difícil de determinar) el número de departamentos de servicios que se van a tener. **Departamentos de producción:** En la empresa se van a clasificar las operaciones que se realizan en una misma localidad, para reducir a un mínimo el número de departamentos de producción.

Los departamentos de producción con los que transforman directamente a la materia prima en producto terminado.

Para el caso de la empresa se van a formar los siguientes departamentos de producción: Molinos, vulcanizado, prensas, condux y empaque.

El departamento de **molinos** está compuesta por: el área de pesado, *banbury*, molinos 1,2, 3, 4 y 5, enfriador de *master*, enfriadores de material, *barwel*.

El departamento de **vulcanizado** está compuesta por: todos los vulcanizados que se realizan a los diferentes productos que en la empresa se fabrican como a: las botas, tacones, línea “c”, planchas, microcel, además las troqueladoras, postcurado y moldes.

El departamento de **prensas** está integrada por: toda relación con prensas. En el departamento de **condux**: con todo lo que se relacione con el *condux* y en el Departamento de **empaque**: a todo el empackado que se realiza a todos los productos terminados en la empresa.

Departamentos de servicios: Así como ninguna fábrica puede operar sin departamentos de producción, a su vez tampoco pueden operar los departamentos de producción sin la asistencia de departamentos de servicio. Aunque no están directamente conectados con la fabricación del producto, sin embargo, los departamentos de servicio suministran aquella clase de asistencia directa o servicio indispensable para la fábrica pueda cumplir con su función.

Para poder determinar los diferentes departamentos de servicio es necesario tomar en cuenta: la similitud de un servicio con otro y el costo relativo de suministrar el servicio. Los departamentos de servicios se dividen en:

- servicios productivos y
- servicios generales

Los **departamentos de servicios productivos** son aquellos que intervienen dentro de la producción, ayudándole a cumplir su función por esa razón se les considera como complementos de ellos. Ejemplo de ellos: departamento mecánico, control de calidad, bodegas, etc.

Los **departamentos de servicios generales** son aquellos que sirven a los departamentos productivos y a los servicios. Ejemplo de ellos: departamento de recursos humanos, de administración, etc.

Para la empresa se tomarán en cuenta como resumen de la empresa, los siguientes departamentos: bodegas, compras, mantenimiento mecánico, recursos humanos, control de calidad y administración y ventas.

Para el departamento de **bodegas** contará con las dos bodegas de la empresa: materia prima y producto terminado. El Departamento de **compras** estará integrado por todo lo relacionado con las compras.

El departamento de **mantenimiento mecánico** estará integrado por toda el área de mantenimiento de maquinaria, entre ellos: el área de calderas, soldadura, lubricar, bodega de mantenimiento, electricidad, mecánicos, tornar.

El departamento de **recursos humanos y control de calidad** comprenderá a las áreas del mismo nombre. En el **departamento de administración y ventas** se relacionará las demás áreas no mencionadas anteriormente como: contabilidad, limpieza, ventas, computación, recepción, entre otros.

Se ha tomado en cuenta el área administrativa y ventas como gasto de fabricación, ya que al final se cargará estos gastos que ocasiona esta área se cargarán a los productos, siendo la fabricación de los productos la única entrada que tiene la empresa.

5.2.3.4.2 Distribución de departamentos

Para tener un análisis departamental es necesario realizar una distribución o prorrateo de todos los gastos de fabricación. La distribución puede ser:

- Primaria y
- Secundaria

Distribución primaria. En la distribución primaria se realiza una acumulación de los gastos indirectos, para conocer al final el departamento que mayor servicio ha prestado a la empresa. Para realizar la distribución primaria de los gastos de fabricación, se hace tomando en cuenta las siguientes bases:

- Metros cuadrados: Para distribuir alquileres fábrica, depreciación de edificios, seguros de edificio, reparaciones de edificio.

- Aplicación directa: Para distribuir todos los gastos que pueden ser identificados por los departamentos que los origina. Entre ellos: sueldos y salarios indirectos, reparaciones específicas, gastos indirectos, diversos gastos.
- Sueldos y salarios: Para distribuir prestaciones laborales y cuotas patronales.
- Inversión en maquinaria y mobiliario y equipo: Para distribuir seguros de dichos rubros, depreciaciones, reparaciones.
- Kilovatios hora: para distribuir energía, tomando en cuenta el conteo de lámparas o por medio de contadores.
- Galones: Para distribuir combustibles por medio de litros por hora, agua (cuando no existe contadores).
- Horas de trabajo: horas hombre para distribuir departamento de contabilidad, hora máquina para mantenimiento y bodega, horas de trabajo para compras.

Distribución secundaria. En la distribución secundaria se realiza una distribución interdepartamental, tomando en orden de repartición los departamentos de servicios (que son los que se distribuyen) que más servicio proporcione a los demás. Al final quedarán los gastos indirectos a los departamentos de producción. Para realizar la distribución secundaria de los gastos de fabricación, se hace tomando en cuenta las siguientes bases:

- Espacio ocupado: Para distribuir servicio de edificio y aseo.

- Número de trabajadores de cada departamento servido: Para distribuir departamento de recursos humanos.
- Valor de los materiales servidos a cada departamento: Para distribuir bodegas.
- Número de horas para cada departamento: Para distribuir servicio de herramientas, mecánico y generales.

Teniendo los departamentos de producción y de servicios de la empresa ya definidos, se produce a realizar las distribuciones correspondientes. La empresa al final del mes de mayo, proporciona los siguientes datos:

Tabla XXXI. Departamentalización para la distribución

Departamentos	Número De Personas	Sueldos y Salarios	Materiales Indirectos	Diversos Gastos
Molinos	36	Q 54,000.00	Q 1,000.00	Q 1,500.00
Vulcanizado	42	Q 55,000.00	Q 1,500.00	Q 1,000.00
Prensas	8	Q 12,000.00	Q 1,800.00	Q 1,000.00
Condux	12	Q 16,000.00	Q 1,500.00	Q 1,200.00
Empaque	20	Q 30,000.00	Q 1,200.00	Q 1,000.00
Bodegas	12	Q 15,000.00	Q 1,500.00	Q 2,000.00
Compras	4	Q 10,000.00	-	Q 3,000.00
Mantenimiento Mecánico	20	Q 42,000.00	Q 2,500.00	Q 2,000.00
Recursos Humanos	3	Q 10,000.00	Q 1,100.00	Q 1,500.00
Control de Calidad	10	Q 25,000.00	Q 1,500.00	Q 1,500.00
Administración y Ventas	30	Q 150,000.00	-	Q 5,000.00
Total	197	Q 419,000.00	Q 13,600.00	Q 20,700.00

El número de personas son los trabajadores que laboran en cada departamento. Los sueldos y salarios es la suma de todos los trabajadores de cada departamento (tomando en cuenta que cada trabajador devenga diferente sueldo o salario), dato que proporciona contabilidad.

Los materiales indirectos y diversos gastos (papelería y útiles, teléfono, agua) es lo que directamente se obtuvo contablemente de gastos al final del mes.

Adicionalmente también existe la siguiente información:

- Las prestaciones laborales se aplican de conformidad con lo que establece la ley (43.81% del sueldo o salario).
- El pago de energía eléctrica fue de Q200,000.00, costo que tomando en cuenta el consumo que tuvieron los departamentos se distribuye de la forma que se encuentra en la cédula 2.
- La inversión de maquinaria y del mobiliario y equipo es el valor contable que se encuentra en cada departamento (cédula 3,4,5 y 6). El pago mensual del seguro de maquinaria es de Q100,000.00 y el de mobiliario y equipo Q25,000.00, que se distribuye con respecto al valor que existe en cada departamento. Para el cálculo de las depreciaciones se toma sólo en cuenta los activos fijos que aun no se han depreciado totalmente.
- El consumo de combustibles y lubricantes fue de Q80,000.00, el cual se distribuye en los departamentos tomando en cuenta el consumo que tuvo cada uno, como en la cédula 6.

Para realizar la distribución secundaria, se tiene que repartir los departamentos de servicios en proporción al servicio otorgado, es decir en orden del departamento que mayor servicio haya suministrado a los demás.

- Se empezará con la distribución del departamento de recursos humanos, que se repartirá tomando como base el número de trabajadores de cada departamento.
- Luego se distribuirá los departamentos de compras, bodega, mantenimiento mecánico y control de calidad. Para la repartición de éstos se realizará tomando como base un porcentaje de servicio de cada departamento que proporcionaron en el mes (porcentajes se detallan en las cédulas de distribución secundaria).

5.2.3.4.2.1 Cédulas de distribución primaria

1) Prestaciones laborales (base: % sobre sueldos y salarios (0.4183)).

Molinos : $Q54,000 * 43.81\% = Q23,657.40$

Tabla XXXII. Cédula de prestaciones laborales

Departamentos	Sueldos y Salarios	Valor Factor 0.4381
Molinos	Q 54,000.00	Q 23,657.40
Vulcanizado	Q 55,000.00	Q 24,095.50
Prensas	Q 12,000.00	Q 5,257.20
Condux	Q 16,000.00	Q 7,009.60
Empaque	Q 30,000.00	Q 13,143.00
Bodegas	Q 15,000.00	Q 6,571.50
Compras	Q 10,000.00	Q 4,381.00
Mantenimiento Mecánico	Q 42,000.00	Q 18,400.20
Recursos Humanos	Q 10,000.00	Q 4,381.00
Control de Calidad	Q 25,000.00	Q 10,952.50
Administración y Ventas	Q 150,000.00	Q 65,715.00
Suma	Q 419,000.00	Q 183,563.90

2) Energía eléctrica

Pago Q200,000.00 Molinos: $Q200,000.00 \times 20\% = Q40,000.00$

Tabla XXXIII. Cédula de energía eléctrica

Departamentos	Energía Eléctrica	Valor
Molinos	20%	Q 40,000.00
Vulcanizado	15%	Q 30,000.00
Prensas	10%	Q 20,000.00
Condux	10%	Q 20,000.00
Empaque	2%	Q 4,000.00
Bodegas	4%	Q 8,000.00
Compras	2%	Q 4,000.00
Mantenimiento Mecánico	15%	Q 30,000.00
Recursos Humanos	2%	Q 4,000.00
Control De Calidad	10%	Q 20,000.00
Administración Y Ventas	10%	Q 20,000.00
Suma	100%	Q 200,000.00

3) Depreciación de maquinaria (% de depreciación según Ley 20%)

Molinos valor sin depreciar: $Q1,200,000.00 \times 20\% = Q40,000.00$

Tabla XXXIV. Cédula de depreciación de maquinaria

Departamentos	Inversión De Maquinaria	Valor de Maq. Sin Depreciar	Valor Deprec. Factor 0.20
Molinos	Q 2,000,000.00	Q 1,200,000.00	Q 40,000.00
Vulcanizado	Q 5,800,000.00	Q 4,800,000.00	Q 80,000.00
Prensas	Q 2,400,000.00	-	-
Condux	Q 1,600,000.00	-	-
Empaque	Q 200,000.00	-	-
Bodegas	-	-	-
Compras	-	-	-
Mantenimiento Mecanico	Q 3,900,000.00	Q 1,200,000.00	Q 20,000.00
Recursos Humanos	-	-	-
Control de Calidad	Q 1,200,000.00	Q 600,000.00	Q 10,000.00
Administración y Ventas	-	-	-
Suma	Q 17,100,000.00	Q 9,000,000.00	Q 150,000.00

4) Depreciación de mobiliario y equipo (% de depreciación según Ley 20%)

bodegas sin depreciar: $Q360,000.00 * 20\% = Q6,000.00$

Tabla XXXV. Cédula de depreciación de mobiliario y equipo

Departamentos	Inversión de Mob. y Equipo	Valor de Mob. Y Eq. Sin Depreciar	Valor Deprec. Factor 0.20
Molinos	-	-	-
Vulcanizado	-	-	-
Prensas	-	-	-
Condux	-	-	-
Empaque	Q 200,000.00	-	-
Bodegas	Q 5 0,000.00	Q 360,000.00	Q 6,000.00
Compras	Q 300,000.00	Q 180,000.00	Q 3,000.00
Mantenimiento Mecánico	Q 500,000.00	Q 240,000.00	Q 4,000.00
Recursos Humanos	Q 250,000.00	Q 120,000.00	Q 2,000.00
Control de Calidad	Q 300,000.00	Q 120,000.00	Q 2,000.00
Administración y Ventas	Q 1,500,000.00	Q 720,000.00	Q 12,000.00
Suma	Q 3,350,000.00	Q 1,740,000.00	Q 29,000.00

5) Seguros de maquinaria y mobiliario y equipo

Pago de seguro de maquinaria Q100,000 y mobiliario y equipo Q25,000.

Factor de maquinaria = $Q100,000 / Q17,100,000 = 0.00585$

Tabla XXXVI. Cédula de seguros de maquinaria y mobiliario y equipo

Departamentos	Inversión de Maquinaria	Valor Factor 0.0058	Inversión de Mob. y Eq.	Valor Factor 0.00704
Molinos	Q 2,000,000.00	Q 11,695.91	-	-
Vulcanizado	Q 5,800,000.00	Q 33,918.13	-	-
Prensas	Q 2,400,000.00	Q 14,035.09	-	-
Condux	Q 1,600,000.00	Q 9,356.73	-	-
Empaque	Q 200,000.00	Q 1,169.59	Q 200,000.00	Q 1,408.45
Bodegas	-	-	Q 500,000.00	Q 3,521.13
Compras	-	-	Q 300,000.00	Q 2,112.68
Mantenimiento Mecánico	Q 3,900,000.00	Q 22,807.02	Q 500,000.00	Q 3,521.13
Recursos Humanos	-	-	Q 250,000.00	Q 1,760.56
Control de Calidad	Q 1,200,000.00	Q 7,017.54	Q 300,000.00	Q 2,112.68
Administración y Ventas	-	-	Q1,500,000.00	Q 10,563.38
Suma	Q 17,100,000.00	Q 100,000.00	Q3,550,000.00	Q 25,000.00

6) Combustibles y lubricantes

Consumo Q80,000.00 Molino: $Q80,000.00 \times 20\% = Q16,000.00$

Tabla XXXVII. Cédula de depreciación de combustible y lubricantes

Departamentos	Combustibles y Lubricantes	Valor
Molinos	20%	Q 16,000.00
Vulcanizado	30%	Q 24,000.00
Prensas	10%	Q 8,000.00
Condux	10%	Q 8,000.00
Empaque	-	-
Bodegas	-	-
Compras	-	-
Mantenimiento Mecánico	25%	Q 20,000.00
Recursos Humanos	-	-
Control de Calidad	5%	Q 4,000.00
Administración y Ventas	-	-
Suma	100%	Q 80,000.00

5.2.3.4.2.2 Cédulas de Distribución Secundaria

1) Recursos humanos (de distribución primaria acumuló Q25,093.68)

Factor = $Q24,792.59 / 194 = Q 129.34/\text{persona}$

Tabla XXXVIII. Recursos humanos

Departamentos	Número de Personas	Valor Factor 129.34
Molinos	36	Q 4,656.56
Vulcanizado	42	Q 5,432.65
Prensas	8	Q 1,034.79
Condux	12	Q 1,552.19
Empaque	20	Q 2,586.98
Bodegas	12	Q 1,552.19
Compras	4	Q 517.40
Mantenimiento Mecanico	20	Q 2,586.98
Recursos Humanos	-	-
Control de Calidad	10	Q 1,293.49
Administración y Ventas	30	Q 3,880.47
Total	194	Q 25,093.68

2) Compras (de distribución primaria acumuló Q26,658.96)

Molinos: $Q26,658.96 * 15\% = Q3,998.84$

Tabla XXXIX. Compras

Departamentos	Distribución Compras		Valor
Molinos	15%	Q	3,998.84
Vulcanizado	15%	Q	3,998.84
Prensas	10%	Q	2,665.90
Condux	10%	Q	2,665.90
Empaque	5%	Q	1,332.95
Bodegas	5%	Q	1,332.95
Compras	-	-	
Mantenimiento Mecánico	20%	Q	5,331.79
Recursos Humanos	-	-	
Control de Calidad	5%	Q	1,332.95
Administración y Ventas	15%	Q	3,998.84
Total	100%	Q	26,658.96

3) Bodega (de distribución primaria acumuló Q45,477.76)

Molinos: $Q45,477.76 * 15\% = Q6,821.66$

Tabla XXXX. Bodega

Departamentos	Distribución Bodega		Valor
Molinos	15%	Q	6,821.66
Vulcanizado	15%	Q	6,821.66
Prensas	10%	Q	4,547.78
Condux	10%	Q	4,547.78
Empaque	10%	Q	4,547.78
Bodegas	-	-	
Compras	-	-	
Mantenimiento Mecánico	15%	Q	6,821.66
Recursos Humanos	-	-	
Control de Calidad	5%	Q	2,273.89
Administración y Ventas	20%	Q	9,095.55
Total	100%	Q	45,477.76

4) Mantenimiento mecánico (de distribución primaria acumuló Q179,967.78)

Molinos: $Q179,967.78 * 30\% = Q53,990.33$

Tabla XXXXI. Mantenimiento mecánico

Departamentos	Distribución Mant. Mec.	Valor
Molinos	30%	Q 53,990.33
Vulcanizado	30%	Q 53,990.33
Prensas	25%	Q 44,991.95
Condux	10%	Q 17,996.78
Empaque	-	-
Bodegas	-	-
Compras	-	-
Mantenimiento Mecánico	-	-
Recursos Humanos	-	-
Control de Calidad	5%	Q 8,998.39
Administración y Ventas	-	-
Total	100%	Q 179,967.78

5) Control de calidad (de distribución primaria acumuló Q97,981.42)

Molinos: $Q97,981.42 * 15\% = Q14,967.21$

Tabla XXXXII. Control de calidad

Departamentos	Distribución Control de Calidad	Valor
Molinos	15%	Q 14,697.21
Vulcanizado	15%	Q 14,697.21
Prensas	25%	Q 24,495.36
Condux	15%	Q 14,697.21
Empaque	30%	Q 29,394.43
Bodegas	-	-
Compras	-	-
Mantenimiento Mecánico	-	-
Recursos Humanos	-	-
Control de Calidad	-	-
Administración y Ventas	-	-
TOTAL	100%	Q 97,981.42

Tabla XXXIII. Gastos de fabricación (distribución primaria y secundaria)

**Gastos de Fabricación
Distribución Primaria y Secundaria**

	Molinos	Vulcanizado	Prensas	Condux	Empaque	Bodegas	Compras	Mantenimiento Mecánico	Recursos Humanos	Control de Calidad	Admon. y Ventas	Total
Jornadas de Trabajo	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	
No. de Trabajadores	36	42	8	12	20	12	4	20	3	10	30	197
Gastos de Fabricación												
Disribución Primaria												
Mano de Obra	Q 54,000.00	Q 55,000.00	Q 12,000.00	Q 16,000.00	Q 30,000.00	Q 15,000.00	Q 10,000.00	Q 42,000.00	Q 10,000.00	Q 25,000.00	Q 150,000.00	Q 419,000.00
Prestaciones Laborales	Q 23,657.40	Q 24,095.50	Q 5,257.20	Q 7,009.60	Q 13,143.00	Q 6,571.50	Q 4,381.00	Q 18,400.20	Q 4,381.00	Q 10,952.50	Q 65,715.00	Q 183,563.90
Materiales Indirectos	Q 1,000.00	Q 1,500.00	Q 1,800.00	Q 1,500.00	Q 1,200.00	Q 1,500.00	-	Q 2,500.00	Q 1,100.00	Q 1,500.00	-	Q 13,600.00
Diversos Gastos	Q 1,500.00	Q 1,000.00	Q 1,000.00	Q 1,200.00	Q 1,000.00	Q 2,000.00	Q 3,000.00	Q 2,000.00	Q 1,500.00	Q 1,500.00	Q 5,000.00	Q 20,700.00
Energía Eléctrica	Q 40,000.00	Q 30,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 4,000.00	Q 8,000.00	Q 4,000.00	Q 30,000.00	Q 4,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 200,000.00
Depreciación Maquinaria	Q 40,000.00	Q 80,000.00	-	-	-	-	-	Q 20,000.00	-	Q 10,000.00	-	Q 150,000.00
Depreciación Mob. y Eq.	-	-	-	-	-	Q 6,000.00	Q 3,000.00	Q 4,000.00	Q 2,000.00	Q 2,000.00	Q 12,000.00	Q 29,000.00
Seguro Maquinaria	Q 11,695.91	Q 33,918.13	Q 14,035.09	Q 9,356.73	Q 1,169.59	-	-	Q 22,807.02	-	Q 7,017.53	-	Q 100,000.00
Seguro Mob. y Equipo	-	-	-	-	Q 1,408.45	Q 3,521.13	Q 1,760.56	Q 3,521.13	Q 2,112.68	Q 2,112.68	Q 10,563.37	Q 25,000.00
Combustible	Q 16,000.00	Q 24,000.00	Q 8,000.00	Q 8,000.00	-	-	-	Q 20,000.00	-	Q 4,000.00	-	Q 80,000.00
Total Distribución Primaria	Q 187,853.31	Q 249,513.63	Q 62,092.29	Q 63,066.33	Q 51,921.04	Q 42,592.63	Q 26,141.56	Q 165,228.35	Q 25,093.68	Q 84,082.71	Q 263,278.37	Q 1,220,863.90
Distribución Secundaria												
Recursos Humanos	Q 4,656.56	Q 5,432.65	Q 1,034.79	Q 1,552.19	Q 2,586.98	Q 1,552.19	Q 517.40	Q 2,586.98	(Q25,093.68)	Q 1,293.49	Q 3,880.47	
Compras	Q 3,998.84	Q 3,998.84	Q 2,665.90	Q 2,665.90	Q 1,332.95	Q 1,332.95	(Q26,658.96)	Q 5,331.79	-	Q 1,332.95	Q 3,998.84	
Bodegas	Q 6,821.66	Q 6,821.66	Q 4,547.78	Q 4,547.78	Q 4,547.78	(Q45,477.76)	-	Q 6,821.66	-	Q 2,273.89	Q 9,095.55	
Mantenimiento Mecánico	Q 53,990.33	Q 53,990.33	Q 44,991.95	Q 17,996.78	-	-	-	(Q179,967.78)	-	Q 8,998.39	-	
Control de Calidad	Q 14,697.21	Q 14,697.21	Q 24,495.36	Q 14,697.21	Q 29,394.43	-	-	-	-	(Q97,981.42)	-	
Total Distrib. Secundaria	Q 272,017.92	Q 334,454.34	Q 139,828.05	Q 104,526.18	Q 89,783.17						Q 280,253.23	Q 1,220,863.90

Ejemplo de costeo de gastos de fabricación. Siguiendo con el ejemplo del costeo de la materia prima y mano de obra directa, con la orden No. 35 de 45,000 pares de suelas Microcel.

Para encontrar el costo de fabricación de esta orden, se realizará tomando como base el costo primo total de todas las órdenes, de los diferentes productos (que en la empresa se fabrican), que se produjeron el mes. Como de la siguiente forma:

Tabla XXXIV. Costeo de gastos de fabricación (propuesta)

Orden	Costo Primo	% Costo Primo	Gasto de Fabricación	Gasto de Fabricación Por Orden
No. 1	Q 70,000.00	0.04828	Q 1,220,863.90	Q 58,938.26
No. 2	Q 80,000.00	0.05517		Q 67,358.01
No. 3	Q 50,000.00	0.03448		Q 42,098.76
"	"	"	"	"
No. 35	Q 141,750.00	0.09776		Q 119,349.97
No. 36	Q 20,000.00	0.01379		Q 16,839.50
No. 37	Q 118,000.00	0.08138		Q 99,353.06
"	"	"	"	"
No. 150	Q 120,000.00	0.08276		Q 101,037.01
Suma	Q 1,450,000.00	1.00000		Q 1,220,863.90

El costo primo de la orden No. 35 es de Q141,750.00 y el costo primo total de todas las órdenes es de Q1,450,000.00. El porcentaje de esta orden es del 9.776% (141,750/1,450,000) y multiplicándolo con el gasto de fabricación del mes (1,220,863.90) da como gasto de fabricación de la orden No. 35 Q119,349.97 (por par Q119,349.97/45,000 = Q2.65/par).

5.3 Costo total de producción

El costo total de producción es la suma de los tres elementos del proceso de producción, siendo de la siguiente manera:

Costo de producción = Materia prima + mano de obra directa + gastos de fabricación

Tabla XXXV. Costo de costo de producción (propuesta)

Elemento	Costo
Materia prima	Q126,000.00
Mano de Obra Directa	Q 15,750.00
Gastos de Fabricación	Q119,349.97
Total	Q261,099.97

La orden No.35 tiene un costo de producción por orden de Q261,099.97, la cual consta de 45,000 pares de suelas microcel.

Costo par = Costo de producción / No. de pares
= Q261,099.97/45,000
= **Q5.80/par**

6. SEGUIMIENTO

6.1. Revisiones periódicas

6.1.1. Revisión de costeo de materia prima

En el costeo de materia prima es diferente al procedimiento de costeo para la comprada en el extranjero, que para la comprada dentro del país. Por lo que el departamento de compras y el departamento de bodega de materia prima debe estar controlando los aumentos y disminuciones de precios que sucedan en éstas. Así como también que los tiempos de entrega de los pedidos se estén cumpliendo con los rangos de tiempos ya establecidos en base a los pedidos anteriores y a las gráficas de manejos de materiales. Por cualquier cambio se tiene que dar un informe al jefe de producción que es el jefe inmediato o al gerente general de la empresa, para dar aviso de los cambios que están sucediendo.

Para la materia prima comprada en el extranjero pueden ocurrir cambios de costo por kilo de materiales que se compran, de los cambios de costos dependiendo del valor (trámites, transferencias, manejo de documentos, etc.) y del peso (fletes, almacenaje, combustible, etc.) de los productos.

Para la materia prima comprada dentro del país pueden ocurrir cambios de aumento o disminuciones de costos por kilo de los materiales que se compran y cambios del valor de fletes.

Para cuando suceda una variación en los precios de compra con los proveedores se debe realizar el siguiente procedimiento:

- El jefe del departamento de compras tiene la obligación de dar aviso antes de hacer una orden de compra al jefe de producción y al gerente de la empresa, cuando esté sucediendo algo fuera de lo normal, cualquier cambio que suceda con la variación de precios de los productos para que posteriormente no se presente con problemas que ya no están a su alcance.
- Cuando se realice un pedido de compra y sucedan variaciones en los precios, entonces enviar un reporte a la bodega de materia prima, para que ellos realicen el cambio de los nuevos precios de los materiales (la bodega de materia prima es la encargada de costear cada material que entra a la bodega en las dimensiones de costo kilo) y por lo consiguiente el costo kilo de esos productos cambiarán.
- Luego el departamento de bodega de materia prima tiene que enviar los nuevos precios al departamento de control de calidad.
- El departamento de control de calidad es el encargado de costear la fórmula maestra, para cuando suceda alguna variación de precios en las materias primas de la fórmula, el valor total de la fórmula también variará. Este departamento debe de enviar un escrito rápidamente al departamento de contabilidad, departamento de producción y gerente de la empresa, del nuevo valor de las fórmulas con el que se fabricarán los productos para que ellos tomen en cuenta el cambio.

- El departamento de contabilidad tomará en cuenta los nuevos valores de las materias primas al momento de realizar el costeo del mes.

Adicionalmente, es al departamento de control de calidad a quien le corresponde determinar los % de reproceso y de desperdicio que se manejaron en el mes y evaluar el motivo que los ha generado, para tomar medidas tanto preventivas como correctivas, con el fin de no sobrepasar los límites normales establecidos por la empresa. De igual manera esta información debe ser trasladada al Departamento de Contabilidad puesto que cualquier variación en los índices de desperdicios y reproceso afecta directamente el costo de producción.

6.1.2. Revisión de costeo de mano de obra

El departamento de recursos humanos es el encargado de todo lo relacionado con el pago de los trabajadores de la empresa. En este caso haremos referencia sólo a las personas que laboran para la elaboración de los productos, ya sea directa e indirectamente.

A los operarios este departamento debe de considerar conveniente tener una planilla específicamente de la mano de obra directa y otra de la mano de obra indirecta.

El departamento de recursos humanos debe tener comunicación fluida con el departamento de contabilidad y producción para que los despidos, reclutamiento de personal, sean de acuerdo a las necesidades de la planta, así como las políticas de aumento que establezca la empresa no pases inadvertidas al momento de realizar la contabilización de la mano de obra dentro del costo de producción.

6.1.3. Revisión de costeo de gastos de fabricación

En los gastos de fabricación depende varios departamentos para la saber donde pueden ocurrir variaciones. Al departamento de contabilidad deben de notificarle los otros departamentos, ya que una de sus funciones es ser encargado de la unión de todos los gastos que suceden durante cada mes relacionados con la fabricación de los productos. Los departamentos con los que debe enlazarse para realizar el costeo de los gastos de fabricación son los siguientes:

- En el departamento de recursos humanos, para el pago de la mano de obra indirecta de cada mes.
- En el departamento de mantenimiento, para el consumo de energía eléctrica del mes de luz y potencia. Además del consumo de combustibles y lubricantes, repuestos y mantenimiento que se le ha dado a la maquinaria mensualmente.
- En la bodega de materia prima, el consumo de materiales directos de cada orden y los materiales indirectos que se han realizado al mes.
- En el departamento de compras, el servicio que se proporcionado a los demás departamentos, por medio de las órdenes de compras que ha realizado durante cada mes.
- Además ellos son los encargados de llevar el control de las depreciaciones de la propiedad planta y equipo fábrica de la empresa. Y de controlar los gastos diversos que se han ocasionado en cada departamento durante el mes.

CONCLUSIONES

1. En el sistema de costeo de la materia prima, el cálculo se realiza por medio de costos por par ya establecidos en la fabricación de las suelas Microcel, siendo el proceso de cada mes el conteo de los pares; separándolos por colores y estilos. Pero el costo de producción de las suelas Microcel no va a cumplir cada mes con lo establecido, porque existen desperdicios, materia prima utilizada para experimentaciones en control de calidad, piezas defectuosas, entre otras. Siendo la solución contabilizar la salida de materia prima de la bodega de cada orden de suela Microcel con el precio establecido y dividir este costo entre el número de esa orden.
2. En el sistema de costeo de la mano de obra directa, el cálculo se realiza por medio de pruebas de tiempos que se establecieron, calculando el costo/ par de producir cada par de la suela Microcel en un día normal. Pero cada día, será diferente en lo que se producirá y pueden ocurrir imprevistos, maquinaria en reparación, fallas de cualquier otro tipo que hacen ya no cumplir con lo establecido. Siendo la solución controlar el tiempo/costo que dedica cada operario a cada orden y al final se obtiene el costo de mano de obra directa de cada orden de producción. Al dividir este costo entre el número de pares de cada orden se obtiene el costo/par de cada orden.

3. Por la magnitud de la empresa y, sobre todo, por el sistema de producción que requiere varios productos distintos, es necesario registrar y acumular los costos de fabricación por departamentos. De esta forma, la empresa además de costear cada orden de producción con mayor precisión (que si se tratara la fábrica como un solo departamento), puede hacer responsables a los distintos departamentos de los costos en que incurren, lo que permite un mejor control de costos.

4. En el sistema de costeo de los gastos de fabricación, el cálculo se realiza por medio de una constante que se tomó sobre una suma, no tomando en cuenta todos los elementos que lo integran; cada mes es diferente la cantidad de gastos que se ocasionan, por lo que el sistema de costeo que se utiliza no es el adecuado. Para darle solución, se propone realizar el costeo tomando en cuenta la suma de todos los gastos del mes de cada departamento (por medio de distribución primaria y secundaria) y esa suma se multiplicará por el porcentaje de cada orden con respecto al costo primo total de todas las órdenes.

5. La forma de calcular actualmente el costo de producción, no se adapta al sistema de producción que utiliza la empresa, siendo este sistema por órdenes de producción ya que se trabaja con lotes de productos iguales, pero cada lote se fabrica mediante una orden de producción. Estas órdenes son diferentes cada mes por lo que el costo de producción será diferente cada mes. El método propuesto es más exacto y con más rapidez de cálculo, adaptándose de mejor forma al sistema de producción que utiliza la empresa.

6. Para diseñar un sistema de costos en una empresa es necesario tener una idea bien concebida del tipo de empresa para que se diseña. Es necesario poder identificar los procesos que se llevan a cabo y de acuerdo con la teoría de los costos, plantear los instrumentos que permitan identificar y registrar los componentes del costo: materia prima, mano de obra y gastos indirectos aplicables a cada proceso.
7. En el costeo de materia prima y de mano de obra el encargado de la bodega de materia prima le envía al departamento de contabilidad, un informe semanal en donde le reporta cuánto consumo de materia prima tiene cada orden de producción y cuánto tiempo invierte cada trabajador de mano de obra directa en cada producción. Para el costeo de los gastos de fabricación, el departamento de contabilidad debe de esperar al final de cada mes, para conocer los gastos que se han ocasionado en cada departamento.
8. Se ha comprobado que el sistema propuesto permite obtener un costo más real, por consiguiente, al relacionar el margen de utilidad deseado, se podrá establecer un mejor precio de ventas.

RECOMENDACIONES

1. Al departamento de bodega de materia prima, que realice un registro de todas las salidas de la materia prima de cada orden de las suelas Microcel, para que al final de cada semana, se proporcione el costo de cada orden al departamento de contabilidad, con la ayuda de precio / kilo de los materiales que en este departamento establecen.
2. Al departamento de recursos humanos que proporcione al departamento de contabilidad, la planilla total semanal de la mano de obra directa detallando el tiempo dedicado de cada operario a cada orden y la planilla mensual de la mano de obra indirecta.
3. Al departamento de mantenimiento, que realice un informe del costo del programa de mantenimiento preventivo de cada maquinaria al departamento de contabilidad, para proporcionarles a éstos un dato actual y exacto. Además que proporcione un porcentaje de consumo de combustibles y lubricantes por departamento, así como también del costo energético de los mismos.
4. Al departamento de mantenimiento, hacerle conciencia de evitar el mantenimiento correctivo, ya que éste ocasiona pérdidas para la empresa atrasando la producción y ocasionando el costo de producción del mes más alto, por lo tanto, minimiza la ganancia del mes.

5. A la gerencia, que coloque más personal en el departamento de contabilidad, ya que este departamento cumple con funciones muy esenciales en los costos de los productos que se fabrican en la empresa.

6. Al departamento de control de calidad, mantener un estricto control en el proceso para que las variaciones por reproceso y desperdicio no se salgan de los límites establecidos y de esta manera afecten el costo de producción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baker, Morton; Lyle, Jacobsen; Ramirez, David. (1995). **Contabilidad de costos**. 2ª ed. McGraw Hill: México.
2. Código de Trabajo
3. Cuevas, Carlos Fernando. **Contabilidad de costos, "Enfoque gerencial y de gestión"**. Colombia: Editorial Prentice Hall - Segunda Edición 2001.
4. Hargadon, Bernard Jr, Múnera Cárdenas, Armando. **Contabilidad de costos** Colombia: Editorial Norma S. A., segunda edición, 1995.
5. Horngren - Foster - Datar. "**Cost Accounting**" 10th Edition - Prentice Hall USA. 2000.
6. Koenigsberger, Rodolfo. **Ingeniería eléctrica 2**. Guatemala, 1982.
7. Koenigsberger, Rodolfo. **Instalaciones eléctricas 1**. Guatemala, 1982.
8. Soto, Jorge Eduardo. **Manual de contabilidad de costos 1**. Guatemala: segunda edición, 1994

ANEXOS

Figura 9. Distribución de la planta

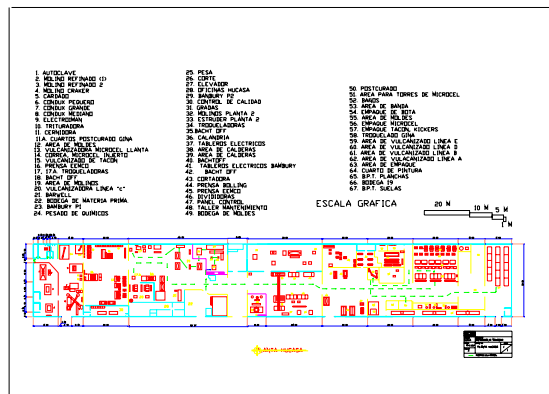
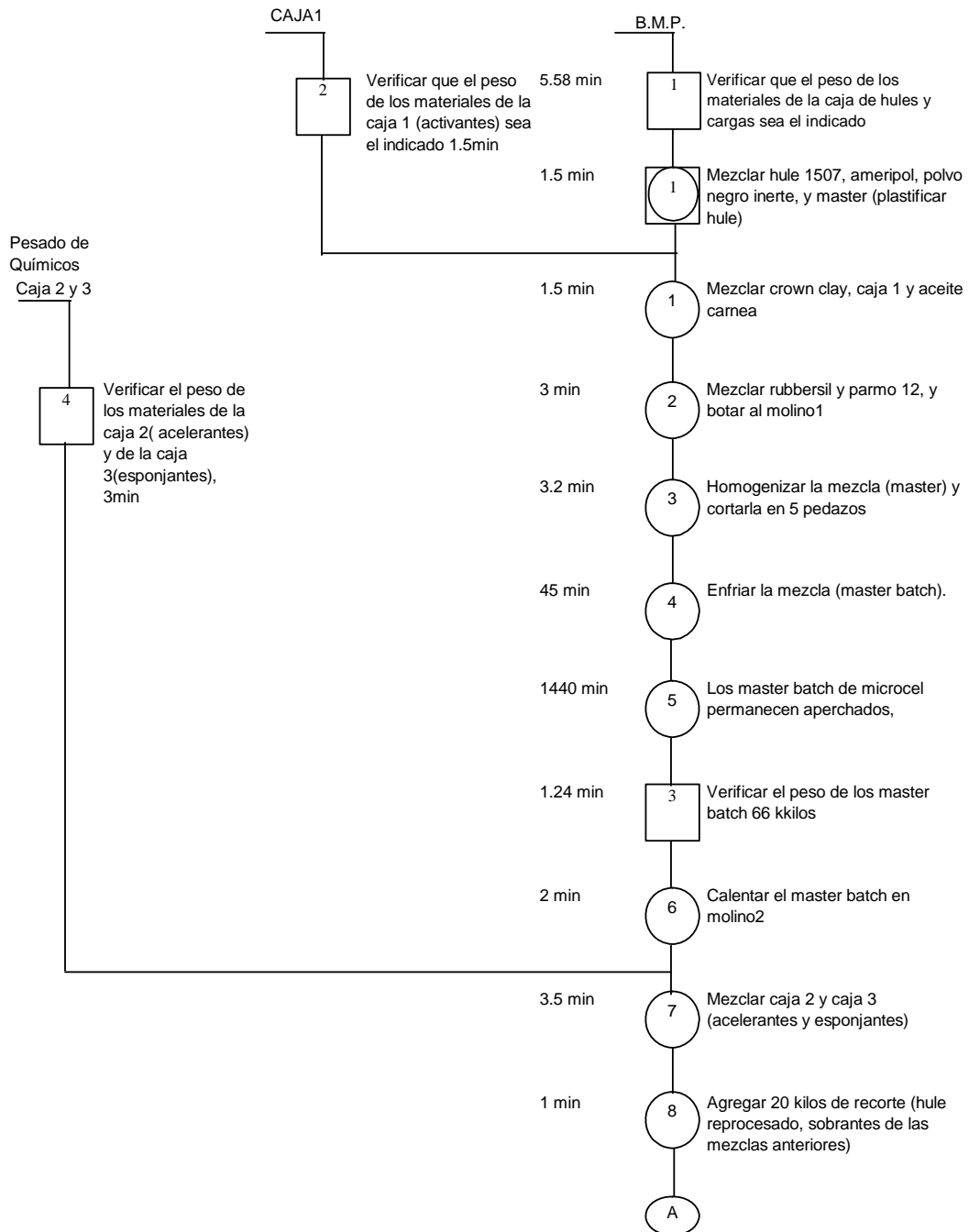


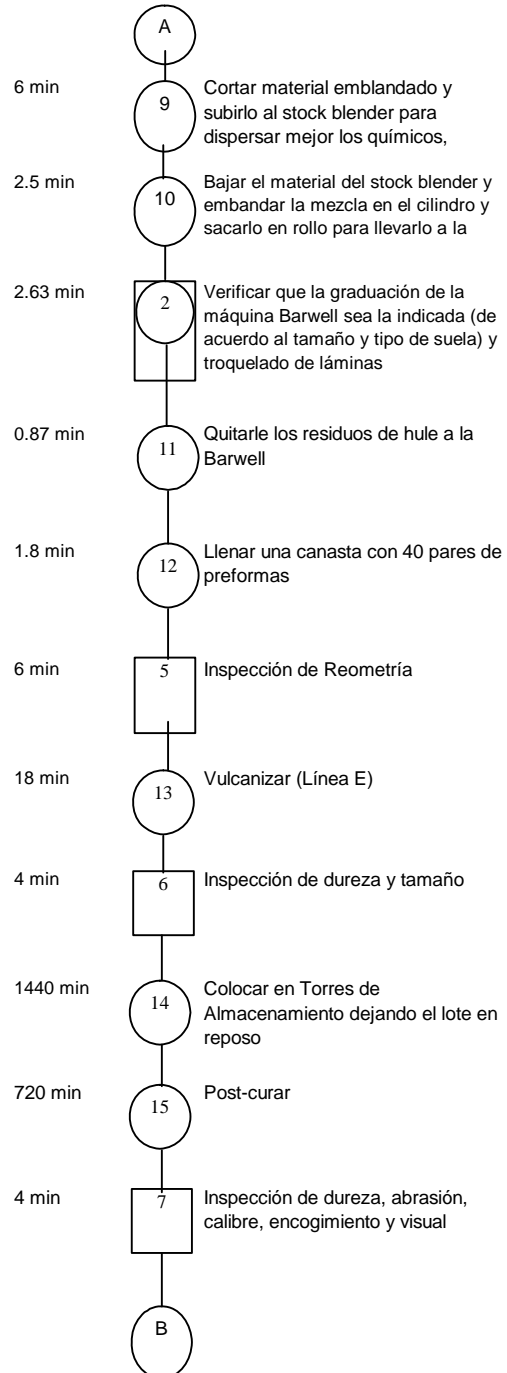
Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso actual

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza L. Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 1/3
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT



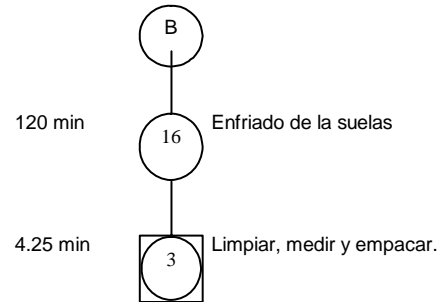
Continuación

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza L. Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 2/3
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT



Continuación

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza L.. Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 3/3
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT

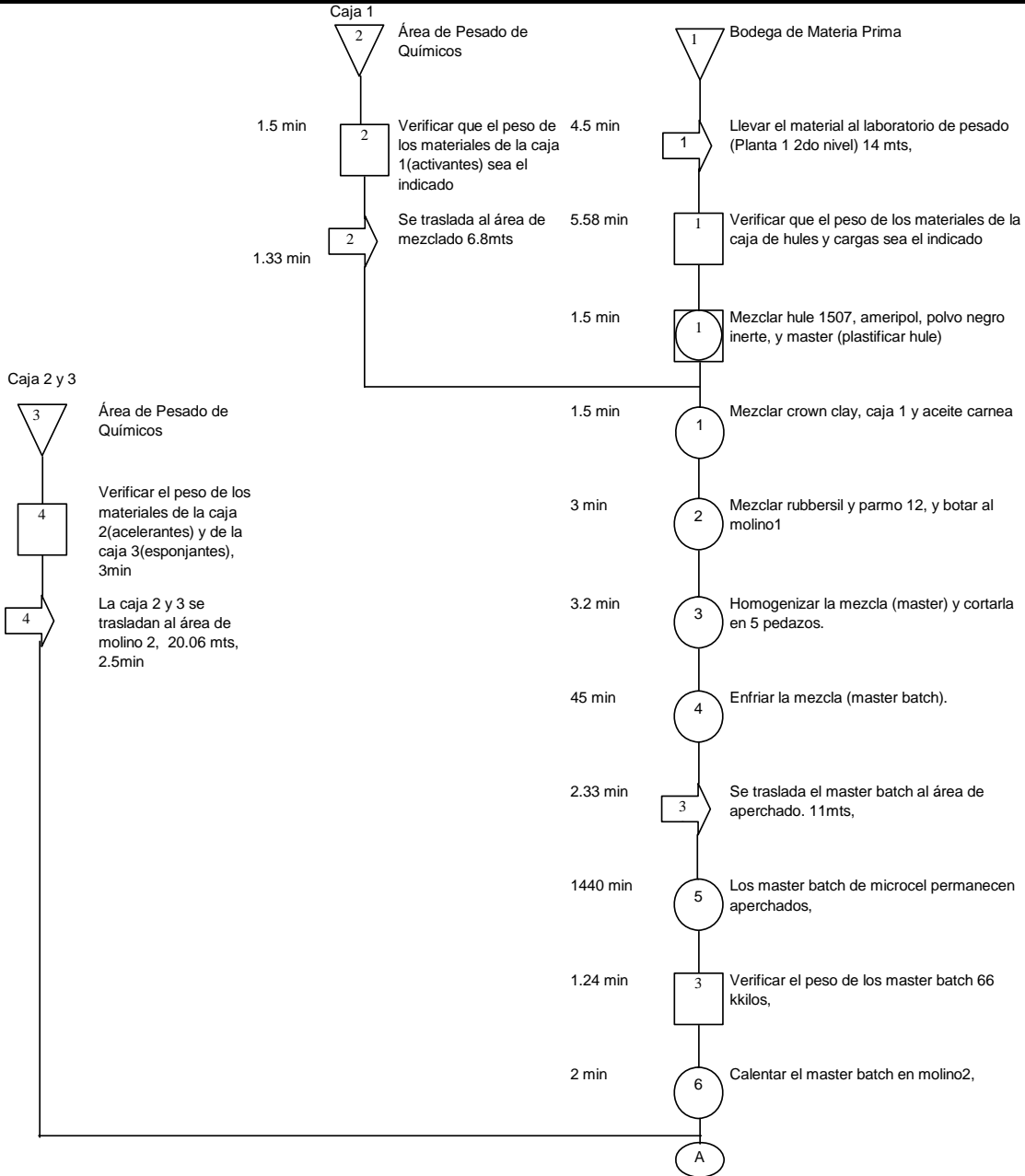


Resumen del Diagrama de Operaciones del Proceso

Símbolo	Descripción	No.	Tiempo (min.)	Distancia (mts.)
○	Operación	16	3,808.37	
□	Inspección	7	25.32	
◻	Combinada	3	8.38	
Total		26	3,842.07	

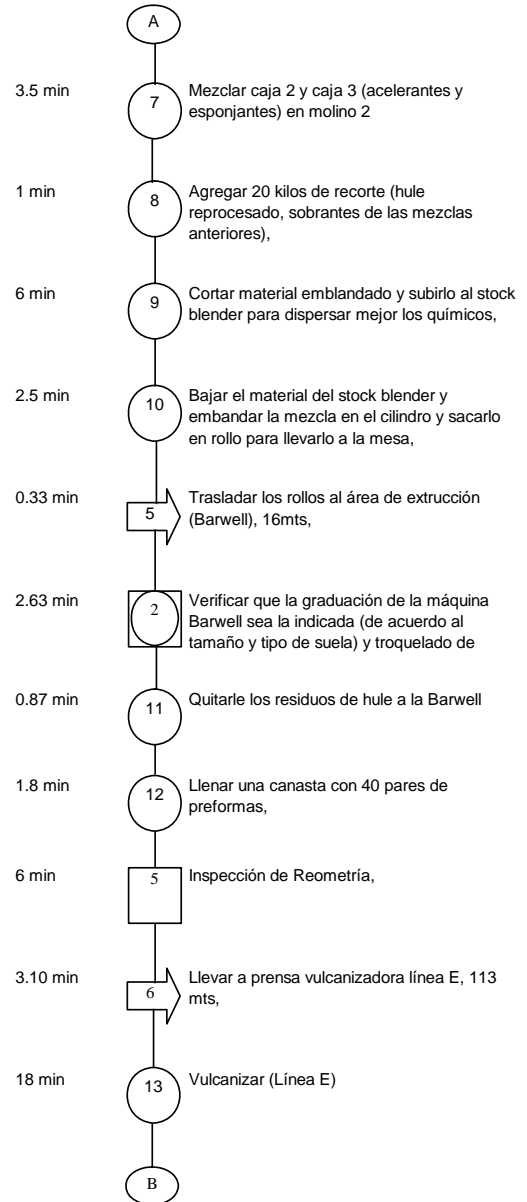
Figura 11. Diagrama de flujo de proceso actual

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 1/4
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT



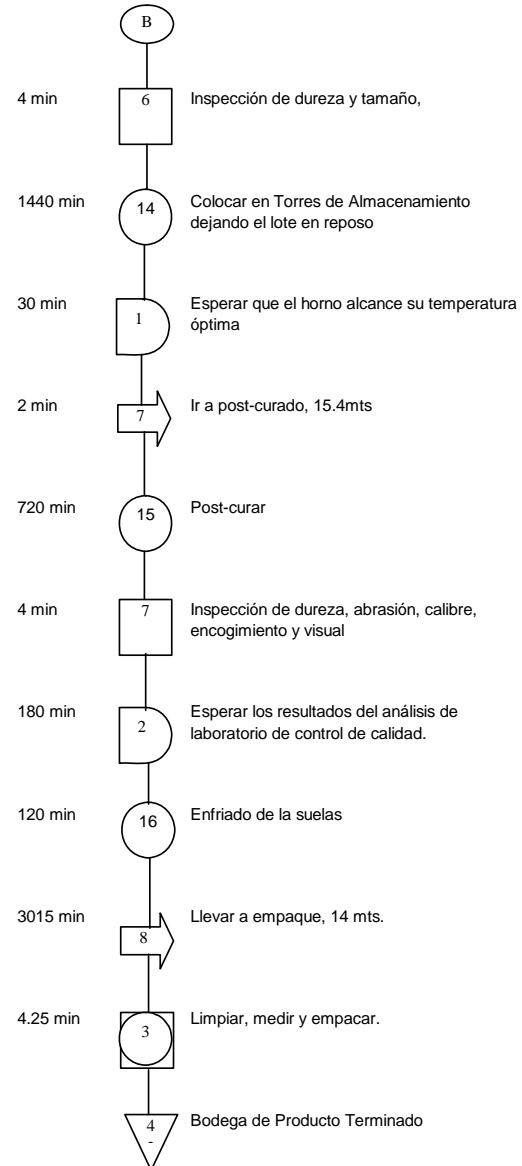
Continuación

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 2/4
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT



Continuación

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 3/4
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT



Continuación

Método: Actual	Fecha: Mayo/2004	Analista: Juliza Quijada
Planta 1	Empresa: "Hulera Centroamericana,	Hoja: 4/4
Inicia: BMP	Proceso: Elaboración de Suela	Finaliza: BPT

Resumen del Diagrama de Flujo del Proceso

Símbolo	Descripción	No.	Tiempo (min.)	Distancia (mts.)
	Almacenamiento	4		
	Traslado	8	19.24	210.26
	Demora	2	270	
	Operación	16	3,808.37	
	Inspección	7	25.32	
	Combinada	3	8.38	
Total		40	4,131.31	

Análisis de costos

Para un lote de 45,000 pares de suelas Microcel

Tabla XXXVI. Análisis de costos (sistema actual)

Sistema Actual Costo de Producción	Costo 45,000 pares	Costo Par	
Materia Prima	Q 125,100.00	Q 2.78	53%
Mano de Obra Directa	Q 22,500.00	Q 0.50	9%
Gastos de Fabricación	Q 90,000.00	Q 2.00	38%
Total	Q 237,600.00	Q 5.28	100%

Tabla XXXVII. Análisis de costos (sistema propuesto)

Sistema Propuesto Costo de Producción	Costo 45,000 pares	Costo Par	
Materia Prima	Q 126,000.00	Q 2.80	48%
Mano de Obra Directa	Q 15,750.00	Q 0.35	6%
Gastos de Fabricación	Q 119,349.47	Q 2.65	45%
Total	Q 261,099.47	Q 5.80	100%

Se puede apreciar que en el sistema propuesto el % de erogación por cada elemento que integra el costo de producción ha variado (considerablemente) con respecto al sistema actual; sin embargo cabe mencionar que en el método propuesto se ha tenido cuidado de no dejar fuera ningún gasto de la empresa, puesto que la producción en sí es lo que respalda a través de las ventas, la fuente de captación de ingresos para cubrir las salidas de efectivo. De esta manera se considera que la empresa tendrá argumentos valideros para determinar su precio de venta, pues al tener un costo real de su producción pueden también evaluar si el margen de utilidad deseado se cumple actualmente.