



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN
PARA EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO EN LA LÍNEA
DE PRODUCCIÓN DE LICRAS.

Autor

Cristian Mauricio Estrella Recalde

Año
2018



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS APLICADAS

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DE CONFECCIÓN
PARA EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN
DE LICRAS.

Trabajo De Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesor guía

M.B.A. César Alberto Larrea Araujo

Autor

Cristian Mauricio Estrella Recalde

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Estandarización de procesos en una empresa de confección para el mejoramiento productivo en la línea de producción de licras, a través de reuniones periódicas con el estudiante Cristian Mauricio Estrella Recalde, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Cesar Alberto Larrea Araujo

Magíster en Gerencia Empresarial

C.I.: 1707315212

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Estandarización de procesos en una empresa de confección para el mejoramiento productivo en la línea de producción de licras de Cristian Mauricio Estrella Recalde, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Natalia Alexandra Montalvo Zamora

Magíster en administración de empresas mención en gerencia de la calidad y
productividad

C.I.: 1803540598

DECLARACIÓN DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Cristian Mauricio Estrella Recalde

C.I.: 1721468054

AGRADECIMIENTOS

A Dios por sus bendiciones, a mis padres por su sacrificio y apoyo incondicional, a mi hermano por ser mi mayor fuente de inspiración, A mi profesor guía por acompañarme en este proyecto y a quienes forman la empresa textil MIA por permitirme realizar este proyecto.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y mi hermano quienes estuvieron en todo este camino, a mis amigos y toda mi familia que es esencial en cada paso de mi vida, además a mis familiares que no se encuentran de manera física pero que sus consejos sirvieron para trazar y alcanzar mis metas.

RESUMEN

En el siguiente trabajo de titulación, se desarrolló una propuesta de mejora productiva en la línea de producción de licras en la empresa textil MIA., la cual realiza confección de prendas de vestir que se distribuyen a nivel nacional mediante órdenes de venta previamente realizadas por sus vendedores.

Una vez realizado el análisis de la situación actual de la empresa textil MIA, se encontraron problemas en su sistema de gestión, debido a que la empresa creció sin un orden, no se encontraban definidos los procesos, la participación de los empleados dentro de la organización es pobre y no existían actividades estandarizadas por lo cual los tiempos de producción eran demasiado altos y no existía un balance entre las trabajadoras, por tal motivo se procedió a estandarizar los procesos productivos de la línea de licras para definir las tareas y actividades de los trabajadores.

De igual manera, se realizó un estudio de tiempos en todos los productos de la línea de licras, el cual permitió balancear las cargas de trabajo y reducir los tiempos productivos en un 90%, con la finalidad de mejorar la productividad de la empresa.

Finalmente, se realizó un estudio de movimientos y un cambio de módulos de trabajo acorde al nuevo modelo de producción, para posteriormente realizar proyectos con mejores resultados en su productividad encontrando oportunidades de ventas con un incremento del 88%.

ABSTRACT

In the following degree work, a proposal for productive improvement was developed in the lycra production line at the MIA textile company, which makes garments that are distributed in Ecuador through sales orders previously made by their employees.

then, Once the analysis of the current situation of the MIA textile company was made, problems were found in its management system, due to the fact that the company grew , the processes were not defined, the participation of the employees within the organization it's poor and no standardized activities so the production times were too high and there was no balance between the workers, for that reason we proceeded to standardize the production processes of the lycra line to define the tasks and activities of the workers .

Similarly, a study of times was carried out on all products of the lycra line, which allowed to balance workloads and reduce production times by 90%, in order to improve the productivity of the company.

Finally, a study of movements and a change of work modules according to the new production model was carried out, to later carry out projects with better results in their productivity, finding sales opportunities with an increase of 88%.

ÍNDICE

1. Capítulo I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Alcance	4
1.4 Objetivo general	4
1.5 Objetivos específicos.....	4
2. Capítulo II. Marco Teórico.....	5
2.1 Productividad	5
2.2 Gestión por procesos	6
2.2.1 Proceso	6
2.2.2 Características de un Proceso.....	7
2.2.3 Niveles de los procesos.....	8
2.2.4 Sistema.....	9
2.2.5 Mapa de Procesos.....	10
2.2.6 Cadena de valor	11
2.2.7 Tipos de procesos	12
2.2.8 Diagrama SIPOC.....	14
2.2.9 Modelamiento de procesos en BPMN	15
2.2.10 Simulación.....	17
2.3 Estudio del Trabajo	20
2.3.1 Estudio de tiempos	20
2.3.2 Ciclo de Observación.....	21
2.3.3 Tiempo medio del ciclo	22
2.3.4 Desviación estándar	22
2.3.5 Limites	22
2.3.6 Valoración del Trabajo.....	23
2.3.7 Tiempo básico	24
2.3.8 Coeficiente de descuento	25

2.3.9	Frecuencia.....	27
2.3.10	Tiempo estándar	27
2.3.11	Diagrama de hilos	27
2.4	Mejora continua.....	28
2.4.1	Circulo de Mejora continua PHVA	28
2.4.2	Trabajo en equipo.....	31
2.4.3	Método 5w	31
3.	Capitulo III. Situación actual de la empresa	32
3.1	Ubicación de la empresa	32
3.2	Cartera de productos.....	33
3.3	Capacidad instalada.....	34
3.4	Mercado	35
3.5	Cartera Clientes	36
3.6	Personal de la empresa textil MIA.....	38
3.7	Diagnóstico de la Organización	39
3.8	Tipo de maquinaria.....	40
3.9	Facturación	42
3.10	Descripción de los procesos actuales.....	42
3.10.1	Body's Licrados.....	42
3.10.2	Licras deportivas y/o levantacolas.....	46
3.11	Productos y Costos	50
3.12	Definición del problema	54
3.13	Análisis de la situación actual y estudio de tiempos	56
3.14	Flujograma Analítico de procesos	56
3.14.1	Flujograma Analítico body licrado	56
3.14.2	Flujograma Analítico licra levantacolas	58
3.14.3	Flujograma Analítico licra deportiva	59
3.14.4	Primera toma de tiempos	60
3.14.5	Segunda toma de tiempos.....	60
3.15	Estudio de movimientos actuales	84

3.15.1	Estudio de movimientos body licrado	85
3.15.2	Estudio de movimiento licras y levantacolas	86
4.	Capitulo IV. Propuesta de Mejora	88
4.1	Direccionamiento estratégico	89
4.1.1	Misión	89
4.1.2	Visión.....	89
4.1.3	Valores de la empresa y objetivos	90
4.2	Mapa de Procesos	90
4.2.1	Procesos estratégicos	91
4.2.2	Procesos de valor	91
4.2.3	Procesos de apoyo	92
4.3	Inductores de cambio	94
4.4	Caracterización de procesos	97
4.4.1	Ventas	98
4.4.2	Producción.....	100
4.4.3	Logística y Distribución.....	101
4.4.4	Post venta.....	102
4.5	Modelamiento de procesos mejorados	103
4.5.1	Diagrama licra deportiva	103
4.5.2	Diagrama licra levantacolas.....	104
4.5.3	Diagrama body licrado.....	104
4.6	Cálculo de capacidad de Maquinas	104
4.6.1	Producción normal por día.....	105
4.6.2	Producción por hora	105
4.6.3	Producción por día.....	106
4.6.4	Requerimiento de Producción	106
4.6.5	Minutos necesarios.....	107
4.6.6	Tiempos Maquinaria	108
4.7	Movimientos	111
4.7.1	Módulo licra deportiva.....	112
4.7.2	Módulo licra levantacolas	113

4.7.3	Módulo body licrado.....	114
4.8.1	Simulación body licrado.....	115
4.8.2	Simulación Licra levantacolas	116
4.8.3	Simulación licra deportiva.....	116
4.9	Indicadores de procesos	117
4.9.1	Proceso ventas	117
4.9.2	Proceso producción	118
4.9.3	Proceso distribución y logística.....	121
4.9.4	Proceso Post ventas.....	124
5.	Capitulo V. Análisis costo beneficio	126
5.1	Implementación de propuesta de mejora.....	126
5.2	Optimización en movimientos.....	128
5.3	Optimización de tiempos	128
5.4	Resultados obtenidos	129
5.5	Aumento en la producción.....	129
5.6	Mejora en la calidad del producto.....	130
5.7	Oportunidad de venta	131
5.8	Propuestas de mejora	132
6.	Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones.....	133
6.1	Conclusiones.....	133
6.2	Recomendaciones.....	135
	REFERENCIAS	137
	ANEXOS.....	139

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Gestión por procesos.....	6
<i>Figura 2.</i> Esquema de proceso	7
<i>Figura 3.</i> Concepto de proceso	8
<i>Figura 4.</i> Clasificación de procesos.....	9
<i>Figura 5.</i> Ejemplo de mapa de procesos.....	10
<i>Figura 6.</i> Tipos de cadena de valor ejemplos.....	12
<i>Figura 7.</i> Similitud de enfoques de procesos.....	14
<i>Figura 8.</i> Ejemplo de Sipoc	15
<i>Figura 9.</i> Eventos BPMN	16
<i>Figura 10.</i> Actividades BPMN.....	16
<i>Figura 11.</i> Compuerta BPMN	17
<i>Figura 12.</i> Procesador Flex sim.....	18
<i>Figura 13.</i> Bodega Flex Sim	19
<i>Figura 14.</i> Operador Flex sim.....	20
<i>Figura 15.</i> Tiempo medio del ciclo.....	22
<i>Figura 16.</i> Límite superior.....	23
<i>Figura 17.</i> Límite inferior	23
<i>Figura 18.</i> Tiempo básico	24
<i>Figura 19.</i> Tiempo estándar	27
<i>Figura 20.</i> Diagrama de hilos.	28
<i>Figura 21.</i> Ciclo de mejora continua PHVA.	30
<i>Figura 22.</i> Ubicación de la empresa.....	32
<i>Figura 23.</i> Laarcourier	36
<i>Figura 24.</i> Pastel porcentaje del mercado	37
<i>Figura 25.</i> Organigrama empresa textil MIA.....	38
<i>Figura 26.</i> Flujograma elaboración bodys	46
<i>Figura 27.</i> Flujograma elaboración licras.	49
<i>Figura 28.</i> Flujograma analítico body licrado.....	57
<i>Figura 29.</i> Flujograma analítico licra levantacolas.....	58
<i>Figura 30.</i> Flujograma analítico licra deportiva.....	59
<i>Figura 31.</i> Layout empresa	84
<i>Figura 32.</i> Diagrama hilos body licrado	85
<i>Figura 33.</i> Diagrama licras	87
<i>Figura 34.</i> Mapa de procesos.....	93
<i>Figura 35.</i> Matriz de inductores de cambio	97
<i>Figura 36.</i> Caracterización ventas.....	99
<i>Figura 37.</i> Caracterización producción.....	100

<i>Figura 38.</i> Caracterización Logística y distribución	101
<i>Figura 39.</i> Caracterización Post venta	102
<i>Figura 40.</i> Flujograma licra deportiva.	103
<i>Figura 41.</i> Flujograma licra levantacolas.	104
<i>Figura 42.</i> Diagrama de flujo body licrado.	104
<i>Figura 43.</i> Fórmula producción normal por día.	105
<i>Figura 44.</i> Producción por hora.	105
<i>Figura 45.</i> Producción por día.	106
<i>Figura 46.</i> Requerimiento de producción.	107
<i>Figura 47.</i> Fórmula minutos necesarios.	107
<i>Figura 48.</i> Minutos necesarios.	107
<i>Figura 49.</i> Tiempo de maquinaria licra deportiva.	108
<i>Figura 50.</i> Tiempo de maquinaria licra levantacolas	109
<i>Figura 51.</i> Tiempo de maquinaria body licrado.	110
<i>Figura 52.</i> Módulo maquinaria.	111
<i>Figura 53.</i> Módulo licra deportiva.	112
<i>Figura 54.</i> Módulo licra levantacolas.	113
<i>Figura 55.</i> Módulo body licrado	114
<i>Figura 56.</i> Simulación body licrado	115
<i>Figura 57.</i> Simulación licra levantacolas.	116
<i>Figura 58.</i> Simulación licra deportiva.	116
<i>Figura 59.</i> Producción diaria actual vs Producción con la propuesta.	130
<i>Figura 60.</i> Oportunidad de venta.	132

1. Capítulo I. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración de este proyecto de titulación es primordial partir de los antecedentes y situación actual de la empresa textil MIA en la que se va a plantear la estandarización de procesos en la empresa.

1.1 Antecedentes

La estandarización de trabajo a través del estudio de tiempos y movimientos ha sido de suma importancia para la reestructuración organizacional. Estas metodologías nacieron como iniciativa del ingeniero norteamericano Frederick W. Taylor, el mismo que revolucionó el pensamiento administrativo, buscando utilizar diferentes métodos para problemas administrativos.

En la época colonial del Ecuador la producción partía en la lana de oveja como su principal materia prima siendo muy utilizada en los “obrajes”, consecutivamente las primeras industrias dedicadas al procesamiento de la lana se posesionaron a inicios del siglo XX las cuales empiezan a trabajar con el algodón y posteriormente en la década de los 50 trabajaron en base a diferentes tipos de fibras como nylon poliéster acrílicos y demás. (Aite, 2017)

En la actualidad según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el sector textil en el Ecuador se encuentra en el segundo lugar como la rama de actividad de comercio que más empleos adecuados genera en el país con un 14,2% según el mes de marzo del 2018 de una encuesta realizada por el INEC en relación a todos los sectores laborales del país con sus empleos. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018).

Las organizaciones deben mantener orden en sus procesos, para lo cual su estandarización y mejora por medio de estudio de tiempos y movimientos, permitirá mejorar su productividad y competitividad en el mercado.

Alcanzar la excelencia operativa no es tarea sencilla, esta se logra al buscar la estabilidad y flujo continuo mediante una estandarización de procesos ya que permite visualizar fallos y desperdicios, para posteriormente realizar acciones correctivas y preventivas.

Según la ESPOL, el Ecuador es el país más emprendedor de América Latina, con un índice de actividad emprendedora temprana de 31.8% (ESPAE-ESPOL, 2017), por lo que con una correcta guía puede hacer que estos emprendimientos se mantengan vigentes a lo largo del tiempo y vayan creciendo de forma estandarizada y optimizando los recursos.

La empresa textil MIA nació como un emprendimiento familiar; en el año 2008 se dedicó a la importación de bodys licrados, fajas y blusas reductoras moldeadoras pensadas exclusivamente para atender a mujeres que deseaban moldear su figura. En el año 2010 la empresa textil MIA quiso darle una nueva visión al negocio y creó un taller de confección y elaboración de bodys licrados, licras deportivas y fajas reductoras entre otras prendas femeninas, con el objetivo de posicionar una marca en el mercado y crecer paulatinamente con una producción artesanal. Con el tiempo la empresa encontró una oportunidad de venta la cual estaba en las academias de danza, gimnasia rítmica, ballet y otras instituciones que requerían licras y uniformes para este tipo de actividad; lo que dio como resultado que empresa textil MIA añadiera otra línea de productos y contrate más personal para cumplir con la creciente producción.

A Inicios del 2013 se decide contratar vendedores, que son los encargados de viajar por el país logrando vender hasta nueve docenas semanales, lo que incremento la producción de la empresa y obligó a contratar a más personal, en los últimos 4 años se realiza ventas a nivel local y nacional.

En los últimos dos años se presentó un crecimiento del 25%, mismo que al no tener planificado dicho crecimiento ha generado una serie de problemas logísticos, estructurales y funcionales; como resultado de estos problemas se han tratado de hacer mejoras en las órdenes de producción y ampliación de algunas áreas como: producción, bodega y oficinas administrativas.

1.2 Justificación

Actualmente la empresa textil MIA presenta desorganización en las actividades que realizan sus trabajadores desde el área de dirección hasta los operarios, no cuenta con una estructura claramente definida, se mantiene bajo un enfoque funcional que da muchas fallas internamente en cuanto al manejo entre trabajadores, así como externamente en cuanto a clientes y órdenes de ventas.

Según varias visitas y entrevistas a los trabajadores se ha logrado detectar que el crecimiento de esta empresa ha generado un desorden que cada vez se vuelve más difícil de controlar, haciendo que los afectados sean clientes y trabajadores, debido a que existen fallas en la calidad del producto y muchas veces no se logra cumplir con tiempos de entrega acordados con los clientes.

Implementar un trabajo estandarizado en la empresa textil MIA sería de gran importancia, debido a que se pretende realizar la medición del trabajo y el estudio de movimientos, que permitirán una optimización organizacional que se

vea reflejada en el incremento de la productividad y se mejore la capacidad para elaborar los productos requeridos en la línea de producción de licras, de una manera ordenada, sistemática y funcional, así mismo, estandarizar los procesos productivos permitirá cumplir con metas de producción y productividad de la organización.

Uno de los objetivos de la empresa textil MIA es poder ingresar al portal de compras públicas del gobierno SERCOP lo que generaría más fuentes de empleo y mayor dinámica económica de la empresa, un cambio importante para la sociedad y grupos accionistas de LA EMPRESA TEXTIL MIA, todo esto enfocados a la implementación de una correcta gestión por procesos y de una filosofía establecida por el lineamiento estratégico de la organización.

1.3 Alcance

El Alcance de este trabajo de titulación abarca la línea de producción de licras, desde el corte de la tela hasta el empaque de producto terminado.

1.4 Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión organizacional basado en la gestión por procesos y estandarización del trabajo, para la empresa textil MIA.

1.5 Objetivos específicos

- Levantar la información existente en la empresa textil MIA para plantear oportunidades de mejora a través de un análisis de la situación actual de la organización.

- Analizar los problemas identificados de tipo funcional, comunicacional y organizacional de la empresa para realizar un propuesta de mejora.
- Diseñar una propuesta de gestión basada en procesos estandarizados, con la utilización de indicadores de procesos.
- Realizar un estudio costo beneficio para conocer el impacto que tendrá en la productividad de la empresa.

2. Capítulo II. Marco Teórico

2.1 Productividad

Consiste en los resultados obtenidos de un sistema o de un proceso dentro de una organización relacionando resultados obtenidos con los recursos utilizados; es decir se mide como la división entre resultados obtenidos en un proceso y los recursos utilizados para la elaboración, estos resultados pueden medirse en piezas producidas, unidades, cantidades, mientras que los resultados obtenidos pueden ser medidos en número de trabajadores, tiempo empleado por los operarios o por las horas de las máquinas.

La productividad se relaciona con la eficiencia y la eficacia, siendo la eficiencia la relación entre lo producido y lo utilizado mientras la eficacia el grado en que se realizan las actividades previamente planificadas como se muestra en la figura 13. (Gutierrez, 2010)

2.2 Gestión por procesos

La gestión por procesos denota una visión organizacional centrándose en la cadena de valor partiendo del cliente por medio de sus necesidades y llegando al cliente con el producto o servicio.

Un ejemplo de estructura por procesos se detalla en la figura 1 la cual menciona a los distintos departamentos existentes en las organizaciones pero que trabajan conjuntamente para la consecución de los objetivos de la empresa eliminando barreras, participando como un todo. (Pardo , 2017, p. 53)

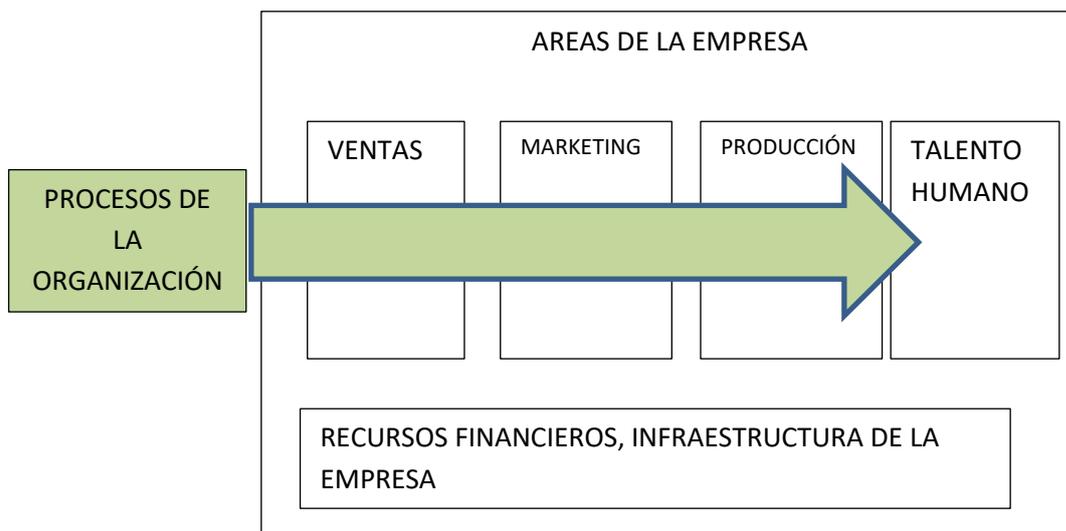


Figura 1. Gestión por procesos.

Adaptado de: (Pardo , 2017, p. 54)

2.2.1 Proceso

Un proceso se define como la suma de actividades que se interrelacionan e interactúan entre sí, con la finalidad de transformar elementos de entrada en salidas o resultados, que servirán de entradas de otros procesos, a los cuales

se les añadió valor. Como se presenta en la figura 2 un esquema de un proceso el enfoque de los procesos es hacia el cliente y con la finalidad de satisfacer sus necesidades. Mientras que las entradas vienen relacionadas por los proveedores ya sean internos de la organización o a su vez externos. (Pardo, 2017, p. 17)

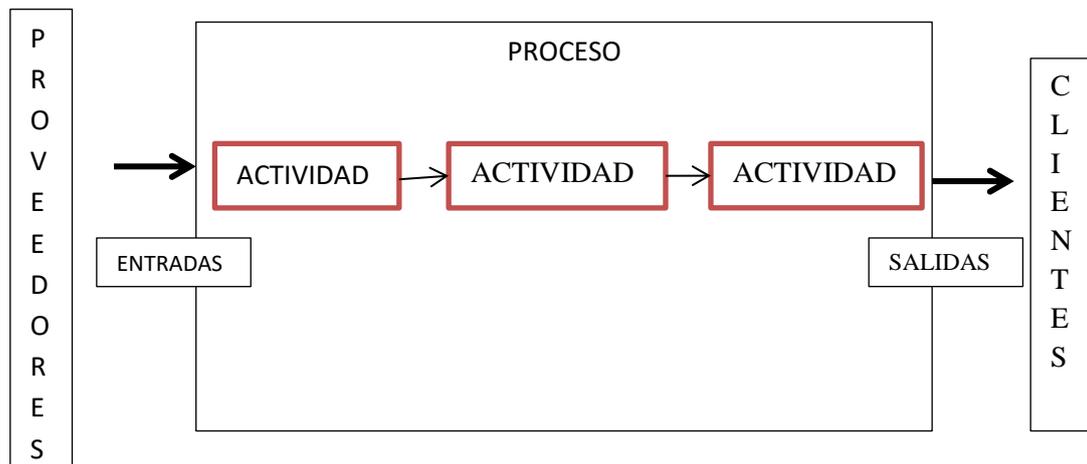


Figura 2. Esquema de proceso

Adaptado de: (Pardo, 2017, p. 17).

2.2.2 Características de un Proceso

Según (Martínez, 2014, p. 41) Cada proceso dentro de una organización debe contar con cierto comportamiento para poder ingresar en la categoría ya sea de proceso o de subproceso como es:

- Contar con un objetivo claramente identificable.
- Poseer actividades o tareas.
- Contar con entradas y salidas.
- Identificar proveedores del proceso y cliente final.
- Tener un responsable.

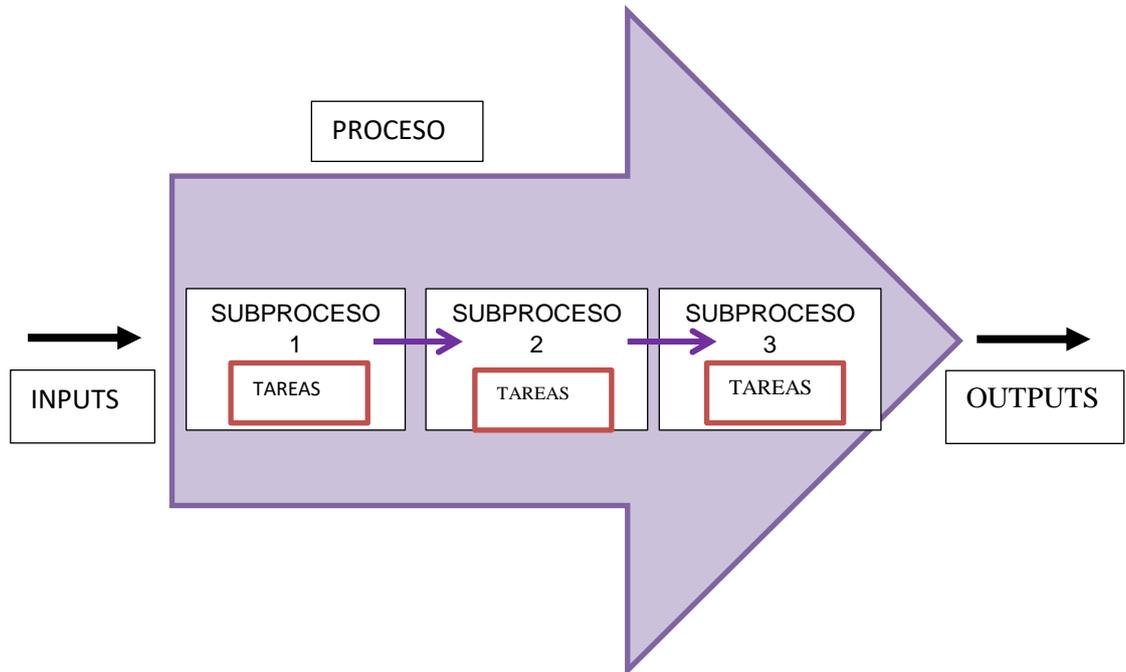


Figura 3. Concepto de proceso

Adaptado de: (Martínez, 2014, p. 41)

2.2.3 Niveles de los procesos

Dentro de los procesos como se puede observar en la siguiente figura existen los niveles de los subprocesos que si bien transforman recursos, poseen entradas como salidas son procesos con un nivel jerárquico menor, y cuentan con un valor dentro del sistema de gestión, partiendo del Macroproceso, proceso, subproceso, y finalizando en actividades en el orden mencionado. (Martínez, 2014, p. 45)

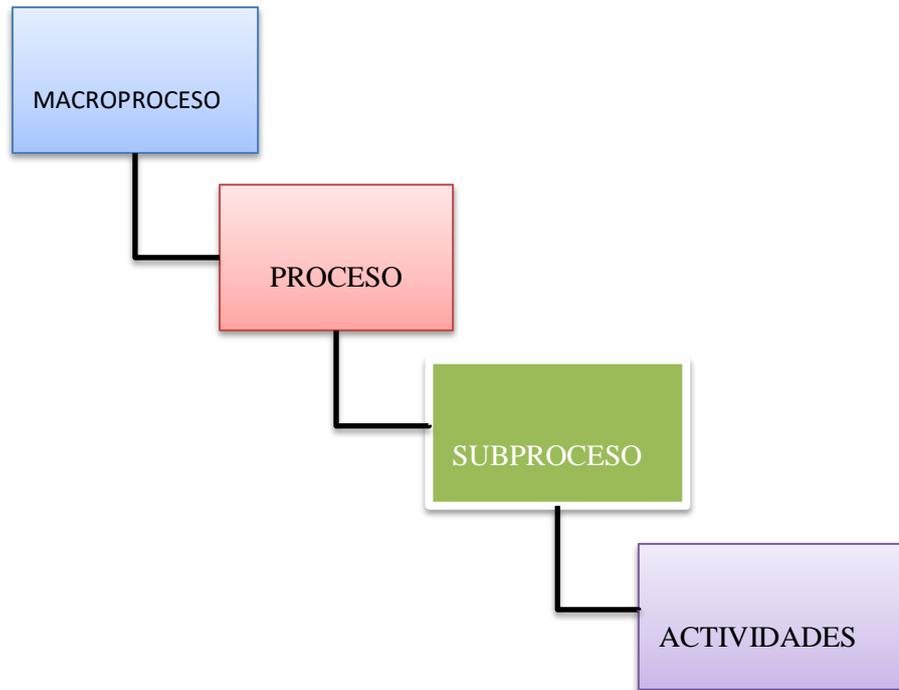


Figura 4. Clasificación de procesos
Adaptado de: (Martínez, 2014, p. 45)

2.2.4 Sistema

La definición de sistema surge como solución a la falta de habilidad de la ciencia para definir cuestiones que eran muy complicadas, es por eso que se puede mencionar a un sistema como relaciones entre elementos que no son del mismo origen o naturaleza pero que están conectados entre sí según la finalidad de una organización. Para que esta definición sea cumplida un sistema debe presentar ciertas condiciones como son tener un objetivo general, tener personal con el mismo objetivo, cada miembro debe añadir valor con la orientación al objetivo, y debe ser posible la diferenciación entre el proceso, las entradas y a las salidas. (Martínez, 2014, p. 25)

2.2.5 Mapa de Procesos

Un mapa de proceso consiste en la representación gráfica de todos los procesos de la organización, siendo una herramienta que contribuye a la comunicación interna de la organización, ya que permiten entender cómo funciona la organización. En esta representación se encuentran los procesos de una manera global sin entrar mucho al detalle con la finalidad de lograr en los miembros el entendimiento del contexto de la organización debido a que en esta herramienta existen los gráficos que permiten la visualización de procesos estratégicos, de valor y de apoyo, como se muestra a continuación. (Pardo, 2012, p.49)

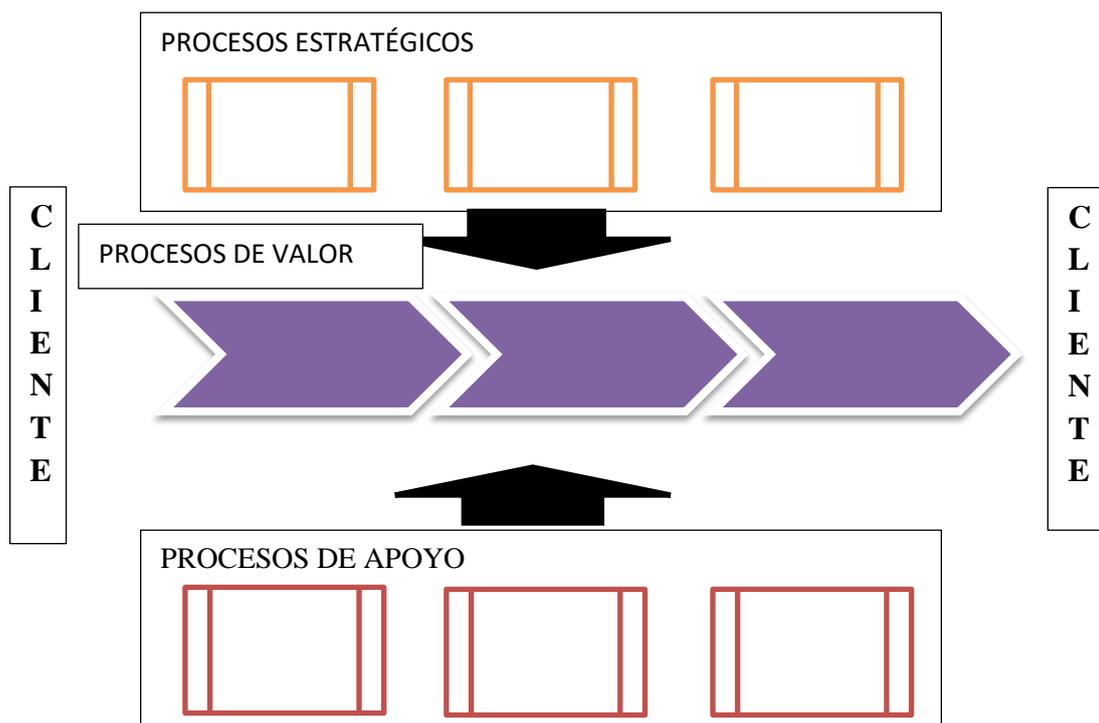


Figura 5. Ejemplo de mapa de procesos.

Adaptado de: (Pardo, 2012, p. 51)

2.2.6 Cadena de valor

Una cadena de valor consiste en una representación a nivel de los macro procesos en los cuales se encuentran los procesos de valor, es decir la razón de ser de la empresa y como realiza las actividades mediante las cuales se puede llegar a los distintos clientes en manera de producto o servicio dependiendo el giro de negocio de la organización.

En una cadena de valor los procesos de valor aparecen como procesos secuenciales que se encuentran previamente definidos por los requerimientos y las necesidades de los clientes de la organización, relacionados con el producto o servicio a entregar. (Pardo, 2012, p. 46)

Además en 1987 surge la doctrina de Michel Porter que relaciona a la consecución que tienen las actividades de la organización con el valor agregado al producto o servicio que será adquirido por el cliente, Porter menciona que el valor es la cantidad que el cliente está dispuesto a pagar por un bien o servicio lo que la organización le ofrece y que servirán para medir su rentabilidad.

Según Porter las actividades que agregan valor se pueden clasificar en actividades primarias y en actividades de apoyo, encontrando en las primeras a la logística de entrada, producción, logística de salida, marketing, y post ventas, mientras que en las actividades de apoyo se encuentran infraestructura de la empresa, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico, y aprovisionamientos, cumpliendo todas estas actividades con el valor agregado que el cliente necesita interrelacionándose entre sí. (Martínez, 2005, p.87)

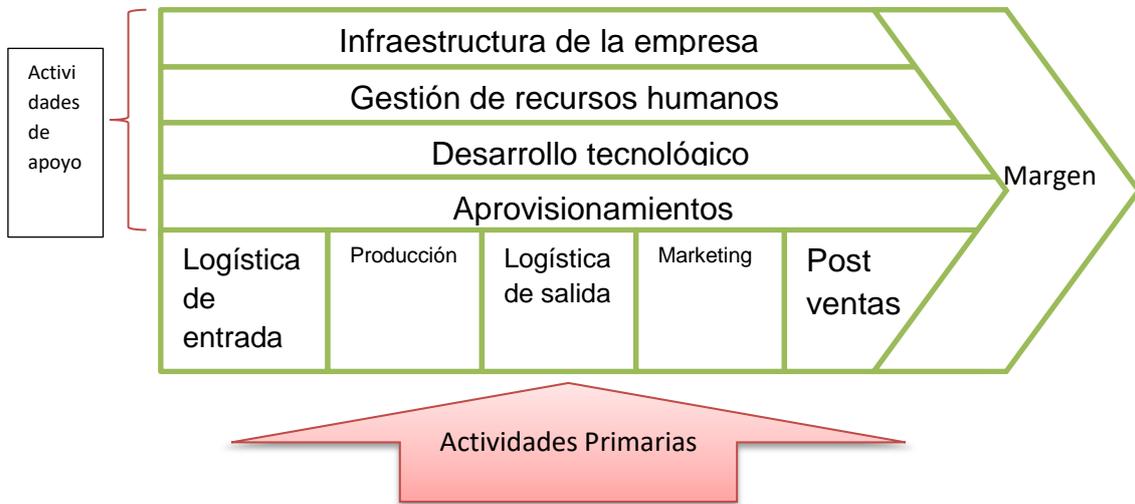


Figura 6. Tipos de cadena de valor ejemplos.

Adaptado de: (Pardo, 2012, p. 46)

2.2.7 Tipos de procesos

Dentro de la clasificación de los procesos se ramifica en 2 posibles clasificaciones, las cuales son tomadas en cada oportunidad de acuerdo a la finalidad que se requiera en cada organización ya sea la manera tradicional con procesos:

Procesos estratégicos

Estos procesos son los que se encuentra a la alta gerencia de la organización y son de visión gerencial con finalidades estratégicas y de dirección para la organización un ejemplo de esto es la planificación estratégica o la revisión por la dirección.

Procesos de valor

A estos procesos se los conoce como específicos, principales o productivos; su principal característica es que son los encargados de generar los productos o servicios que el cliente solicita, razón por la cual son diferentes para cada negocio pero con el enfoque hacia el cliente. La suma de estos procesos conforma la cadena de valor

Procesos de apoyo

Finalmente se encuentran los procesos de apoyo o también conocidos como procesos de soporte debido a que contribuyen a los procesos estratégicos y procesos de valor en menor medida, pero con la finalidad de dar soporte brindando los recursos que estos requieran.

Como la alternativa que proporciona la Norma ISO 9001 de gestión de la calidad en la cual se encuentran los siguientes procesos de:

Responsabilidad de la dirección.

Realización del producto/prestación del servicio.

Provisión de recursos.

Medición, Análisis y mejora.

Estos dos enfoques de procesos si bien parecen muy alejados presentan una gran similitud como se muestra en la figura 7 a continuación (Pardo, 2017, p, 18)

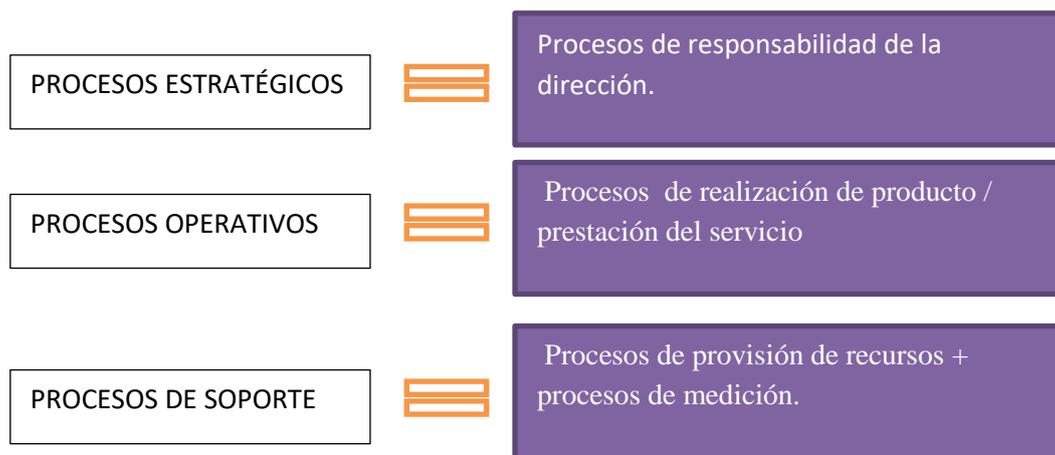


Figura 7. Similitud de enfoques de procesos

Tomado de: (Pardo, 2017, p.18)

Otra definición tomada de (Martínez, 2014, p. 40) señala que proceso proviene del latín *Processus* y su significado es el de avance o progreso, que se considera como la relación de transformación de la materia prima y/o recursos de una organización mediante el valor agregado en inputs (entradas), obteniendo como resultado los outputs (salidas) con actividades interrelacionadas entre sí.

2.2.8 Diagrama SIPOC

Para la visualización y la interpretación de un proceso se puede utilizar un diagrama que permite de forma general y sencilla el diagrama SIPOC el cual es una herramienta que según sus siglas en inglés indica proveedores, entradas, procesos, salidas y consumidores que se verán involucrados en la caracterización de un determinado proceso.

La utilización de esta herramienta permite la visualización del giro del negocio de determinada organización debido a que permite visualizar las interacciones

de los procesos, las entradas, salidas y los objetivos que tienen estos. (Tovar, 2007)

S	I	P	O	C
PROVEEDOR	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	CONSUMIDOR
Proceso de ventas	Requerimiento del cliente	Recibir el requerimiento del cliente	oferta y licitación aprobada	Proceso de Logística
		Revisar requerimiento del cliente		
		Revisar bases de la oferta		
		Elaborar oferta o licitación		
		Entregar o enviar documentos		
		Hacer seguimiento de la oferta		
		Revisar contenido del documento de gerencia		
		Enviar documento aprobado al cliente		
		Comunicar oferta y licitación aprobada		
		Recibir orden de compra, contrato		

Figura 8. Ejemplo de Sipoc

Adaptado de: (Tovar, 2007)

2.2.9 Modelamiento de procesos en BPMN

BPMN permite una comunicación organizacional rápida, efectiva y fácil de entender. A continuación se presenta la simbología utilizada:

- **Objeto de flujo**

Dentro de la notación BPMN existen los objetos del flujo que son los principales para definir el proceso y sus interacciones entre los cuales podemos mencionar a:

- **Eventos**

Consiste en el acontecimiento de un hecho durante el flujo de proceso y a su vez se involucran en el transcurso del proceso, consta de una consecuencia y de un resultado, además de clasificarse en inicio, fin y eventos intermedios según sea el caso. (Bizagi, 2017)



Figura 9. Eventos BPMN

Tomado de: (Bizagi, 2017)

- **Actividades**

Consisten en la definición de lo realizado dentro del proceso de negocio y se clasifican en compuestas y no compuestas, siendo así tareas y subprocesos como se muestra en la siguiente figura.



Figura 10. Actividades BPMN

Tomado de: (Bizagi, 2017)

- **Compuertas**

Dentro de la notación BPMN se encuentran las compuertas que son elementos necesarios para definir hechos de convergencia y divergencia durante el proceso y se puede clasificar en compuertas de exclusiva, basada en eventos, inclusiva, paralela, y compleja.



Figura 11. Compuerta BPMN

Tomado de: (Bizagi, 2017)

- **Simbología diagrama de flujo**

Dentro de la principal simbología de los diagramas de flujo encontramos los siguientes elementos detallados en las figuras 9. 10 y 11 además de señalar que existen las siguientes metodologías para la diagramación (Pardo, 2012)

- American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- American National Standard Institute (ANSI).
- International Organization for Standardization (ISO).

2.2.10 Simulación

La simulación de procesos dentro de la ingeniería es considerada como una tecnología de desarrollo la cual busca solucionar problemas operacionales de complejidad alta mediante un software que permite la representación de tareas, actividades, personas en un modelo de computación que permite interpretar y establecer proyecciones acerca de procesos organizacionales.

La simulación se puede dividir en cuatro pasos fundamentales que son:

- Construcción del modelo
- Correr el modelo
- Análisis e interpretación de datos
- Evaluación de resultados

La simulación de procesos es clave para el rediseño de procesos productivos que buscan la calidad total de las organizaciones. (Medina, 2005)

Flexsim es un software de simulación que maneja un entorno 3D para simular cualquier proceso dentro de industrias manufactureras y de servicios, sirviendo en la industria para el manejo de materiales, fabricación y embalajes. (Flex Sim, 2018)

Dentro de la simulación se encuentran objetos con propiedades reales y que simulan a la perfección situaciones o acontecimientos en tiempo real como son:

- **Procesador**

Sirve para la representación de maquinaria o cualquier actividad en la cual se transforma elementos de entrada en salidas, definiendo los contenidos a procesar, el tiempo de preparación de la máquina, así como el tiempo de proceso. (Flex Sim, 2018)

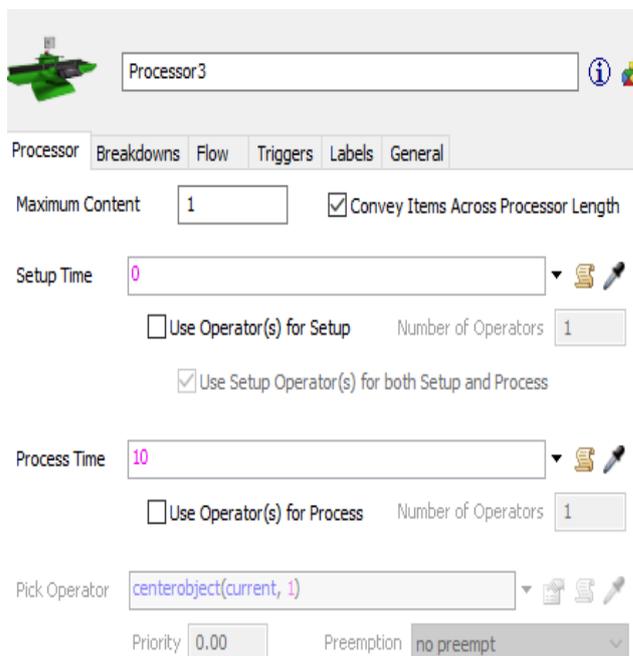


Figura 12. Procesador Flex sim

Tomado de: (Flex Sim, 2018)

- **Cola o bodega:**

Sirve como un espacio para almacenar producto terminado, materia prima o materia prima en proceso, así como definir la cantidad máxima de objetos que puede almacenar. (Flex Sim, 2018)

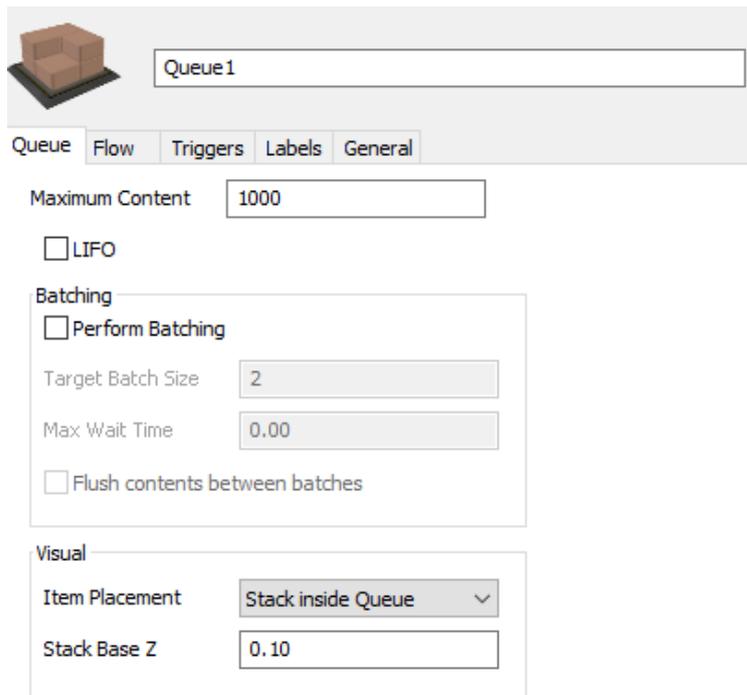


Figura 13. Bodega Flex Sim

Tomado de: (Flex Sim, 2018)

- **Operador**

Es la representación de los trabajadores de una organización permite definir el sexo del operador, la velocidad, la capacidad con la finalidad de representar como se desempeñaran los trabajadores en la organización. (Flex Sim, 2018)

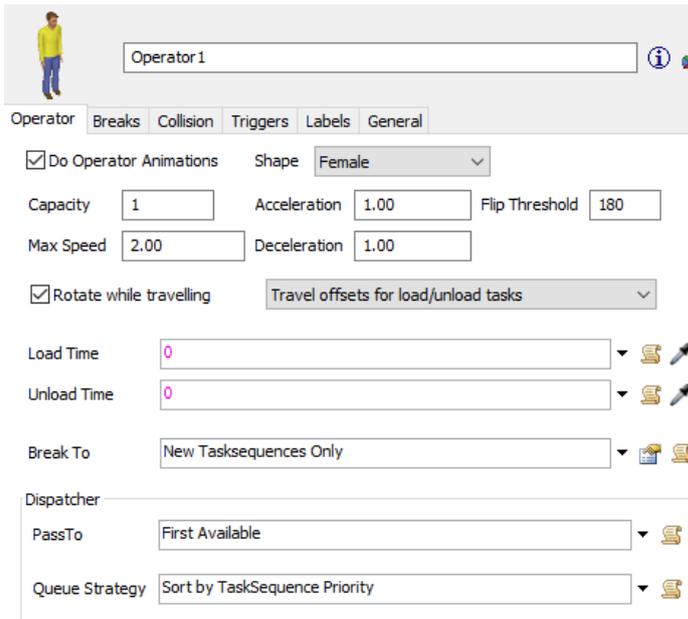


Figura 14. Operador Flex sim
Tomado de: (Flex Sim, 2018)

2.3 Estudio del Trabajo

El estudio del trabajo consiste en alcanzar objetivos dentro del estudio de tiempos y movimientos todo esto llevado de manera conjunta con la finalidad de alcanzar el eficiencia y eficacia del trabajo en determinada organización, en un estudio del trabajo lo que el ingeniero industrial busca es descubrir los problemas que existen en determinada organización, para modificarlo o corregirlo con la finalidad de obtener resultados óptimos al servicio de la organización. (Palacios, 2016)

2.3.1 Estudio de tiempos

Un estudio de tiempos se lleva a cabo en una organización con la finalidad de mejorar los procedimientos de manera completa en una organización, este

trabajo se lo realiza generalmente por la alta dirección con la finalidad de que toda la organización mejore su rendimiento laboral. El estudio de tiempos que se inició con Taylor con la finalidad de determinar un tiempo estándar. (Palacios, 2016)

2.3.2 Ciclo de Observación

Obtener un muestreo óptimo depende del número de ciclos que se van a cronometrar, motivo por el cual la metodología a utilizar la estableció la compañía General Electric como un parámetro a seguir en cuanto al número de ciclos a cronometrar (Niebel, 2014, p. 389)

Tabla 1.

Ciclos General Electric.

Tiempo de Ciclo (minutos)	Número de ciclos a cronometrar
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
Más de 40.00	3

2.3.3 Tiempo medio del ciclo

Se parte del análisis del el tiempo transcurrido por ciclo, se procede a aplicar la siguiente fórmula para determinar el tiempo medio del ciclo observado: (Niebel, 2014)

$$\text{tiempo medio del ciclo} = \frac{\sum \text{tiempos de ciclo}}{\text{número de ciclos}}$$

Figura 15. Tiempo medio del ciclo

Adaptado de: (Niebel, 2014)

2.3.4 Desviación estándar

Una vez obtenidos los tiempos de los ciclos, se procede a determinar el grado de variación, para ello se debe utilizar el método de la gráfica de control, con cálculo de la desviación estándar y la determinación de los límites superior e inferior.

El Gráfico de Control es un método para comprobar la uniformidad de los datos del estudio de tiempos. Los valores medios \bar{X} de las lecturas del estudio de tiempos se marcan sucesivamente sobre el gráfico de control. (Niebel, 2014)

2.3.5 Limites

Se procede al cálculo del límite superior y límite inferior por medio de las siguientes formulas:

$$\textit{Limite superior} = T \textit{ medio de ciclo} + \textit{Desviación Estandar}$$

Figura 16. Límite superior

$$\textit{Limite inferior} = T \textit{ medio de ciclo} - \textit{Desviación Estandar}$$

Figura 17. Límite inferior

2.3.6 Valoración del Trabajo

Sirve para ajustar el resultado del tiempo observado para un empleado que en capacidades normales realiza determinada actividad. Para la valoración del trabajo se toma en cuenta el sistema de la compañía Westinghouse Electric, que considera los siguientes factores:

Habilidad: Se encuentra gracias a las aptitudes de los operarios.

Esfuerzo: Indica la predisposición de los operarios, así como su eficiencia en sus habilidades.

Posteriormente se suman las calificaciones en habilidad y esfuerzo las cuales se toman de la siguiente tabla, posteriormente a los valores obtenidos en la tabla se suman y se les adiciona el 1.00 que corresponde al tiempo normal y se calcula el tiempo básico o normal. (Niebel, 2014)

Tabla 2.

Tabla calificación de operario.

Criterios	Habilidad o destreza		Esfuerzo o empeño	
	A1	+ 0.15	Extrema	+ 0.13
A2	+ 0.13	+ 0.12		
B1	+ 0.11	Excelente	+ 0.10	Excelente
B2	+ 0.08		+ 0.08	
C1	+ 0.06	Buena	+ 0.05	Bueno
C2	+ 0.03		+ 0.02	
D	0.00	Regular	0.00	Regular
E1	- 0.05	Aceptable	- 0.04	Aceptable
E2	- 0.10		- 0.08	
F1	- 0.15	Deficiente	- 0.12	Deficiente
F2	- 0.22		- 0.17	

2.3.7 Tiempo básico

Consiste en convertir cada tiempo observado en tiempo básico, es decir; el tiempo que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo normal. Para obtener el tiempo básico se utiliza la siguiente formula. (Niebel, 2014)

$$\text{Tiempo Básico} = \text{Promedio Valido} \times \text{Valoración total}$$

Figura 18. Tiempo básico

Adaptado de: (Niebel, 2014)

2.3.8 Coeficiente de descuento

El coeficiente de descuento sirve para evaluar el descanso básico y las condiciones de trabajo del operario, a través de la observación de su desempeño, con lo cual se ha tomado en consideración el siguiente cuadro de suplementos por descansos. Se suma la valoración y calificaciones dadas y se adiciona el 1.00 al valor total de cada calificación correspondiente al tiempo normal. La asignación de valores se realiza de manera diferente de acuerdo al sexo. (Niebel, 2014)

Tabla 3.

Tabla suplementos OIT.

1 SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales		5	7
Suplemento básico por fatiga		4	4
		9	11
2 CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA			
		Hombres	Mujeres
a) Suplemento por trabajar de pie		2	4
b) Suplemento por postura anormal		Hombres	Mujeres
Ligeramente Incómoda		0	1
Incómoda (inclinado)		2	3
Muy Incómoda		7	7
c) Levantamiento de Pesos y Uso de Fuerza		Hombres	Mujeres
<i>Peso levantando o fuerza ejercida (kilos):</i>			
	2.5	0	1
	5	1	2
	7.5	2	3
	10	3	4
	12.5	4	6
	15	6	9
	17.5	8	12
	20	10	15
	22.5	12	18
	25	14	
	30	19	
	40	33	
	50	58	
d) Intensidad de la luz		Hombres	Mujeres
Ligeramente por lo debajo de lo recomendado		0	0
Bastante por debajo		2	2
Absolutamente Insuficiente		5	5
e) Calidad del Aire		Hombres	Mujeres
Buena Ventilación o aire libre		0	0
Mala Ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas		5	5
Proximidad de hornos, calderos. Etc.		5	15
f) Tensión Visual		Hombres	Mujeres
Trabajos de cierta presión		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
g) Tensión Auditiva		Hombres	Mujeres
Sonido continuo		0	0
Intermitente y fuerte		2	2
Intermitente y muy fuerte		5	5
Estridente y fuerte		8	8
h) Proceso bastante complejo		Hombres	Mujeres
Proceso complejo o atención muy dividida		1	1
Muy complejo		4	4
i) Monotonía: Mental		Hombres	Mujeres
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
j) Monotonía: Física		Hombres	Mujeres
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo aburrido		2	1
Trabajo muy aburrido		5	2

2.3.9 Frecuencia

Los tiempos básicos no necesariamente están medidos en función de la unidad o producto, por lo que es muy importante que se determine cuál es la fracción del tiempo medido que debe incorporarse a la unidad. (Niebel, 2014)

2.3.10 Tiempo estándar

El tiempo estándar se define como el tiempo que se deben demorar los miembros de la organización (operarios) en realizar una actividad específica. (Niebel, 2014)

Es la resultante de la sumatoria de todos y cada uno de los tiempos estándar por elemento de la actividad medida. (Niebel, 2014)

$$\textit{Tiempo estándar} = \textit{Tiempo normal} \times \textit{Coeficiente Dscto.} \times \textit{Frecuencia}$$

Figura 19. Tiempo estándar

Adaptado de: (Niebel, 2014)

2.3.11 Diagrama de hilos

Se caracteriza por ser un diagrama sencillo y de fácil entendimiento que mediante un hilo indica las trayectorias de los trabajadores dentro de la organización, los materiales y la secuencia de interacción. (Kanawaty, 2000)

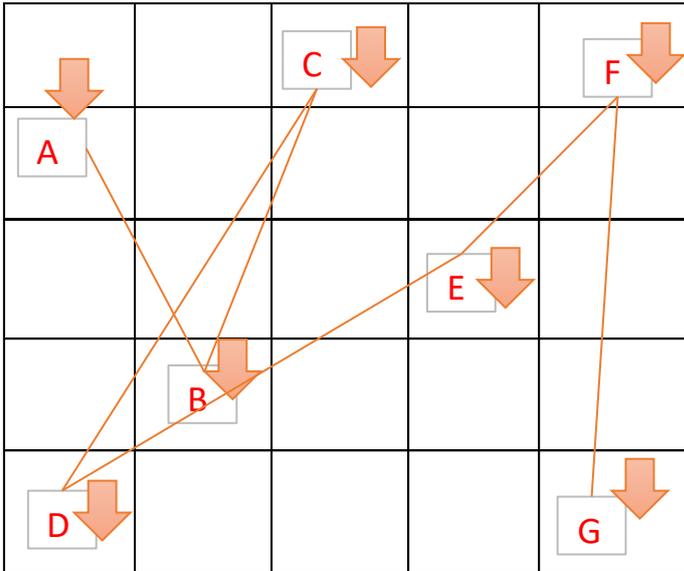


Figura 20. Diagrama de hilos.

Tomado de: (Kanawaty, 2000)

2.4 Mejora continua

2.4.1 Circulo de Mejora continua PHVA

Es también conocido como ciclo de mejora continua de E. Demming trata de una forma de pensamiento organizacional lógico en el cual PHVA responde a los pasos del ciclo que son Planificar, Hacer, Verificar y actuar. Este ciclo implica de los siguientes pasos:

Antes de actuar, pensar: En este paso se debe pensar estratégicamente que es lo que vamos a realizar, debido a que nuestros actos deben ser planificados con el objetivo que hayamos planteado.

Hacer lo Planificado: Una vez realizado el primer paso es importante llevar a cabo la planificación a cabalidad, siguiendo sus directrices ya que nos llevara a alcanzar los resultados pretendidos.

Mientras se va ejecutando lo planificado, o en el transcurso de la ejecución deberíamos comprobar los resultados para constatar si se está cumpliendo o si existe variabilidad sobre lo esperado, ya que con estos índices de variabilidad entramos al siguiente paso que es actuar,

Actuar: En esta fase se debe realizar el análisis de la situación y de una propuesta de mejora en base al análisis, propuestas que alterarán la planificación inicial renovando de esta manera el ciclo de mejora continua como se muestra en la figura 6. (Pardo , 2017, p. 44)

En la norma ISO 9000 versión 2015 se puede encontrar los siguientes requisitos para implementar un sistema de gestión por procesos:

1. Determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.
2. Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos.
3. Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
4. Determinar controles para estos procesos.
5. Determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad.
6. Asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos.
7. Abordar los riesgos y oportunidades.
8. Evaluar estos procesos.
9. Mejorar los procesos.

Si al realizar un análisis entre estos y el ciclo de la mejora continua podemos encontrar la siguiente similitud detallada en la tabla 1. (Pardo , 2017.)

Tabla 4.

Requisitos ISO9000 vs ciclo PHVA.

REQUISITOS	CICLO PHVA
1-7	Planificación
8	Verificación
9	Mejora
Fase de Hacer está sobreentendida a la realización de los procesos.	

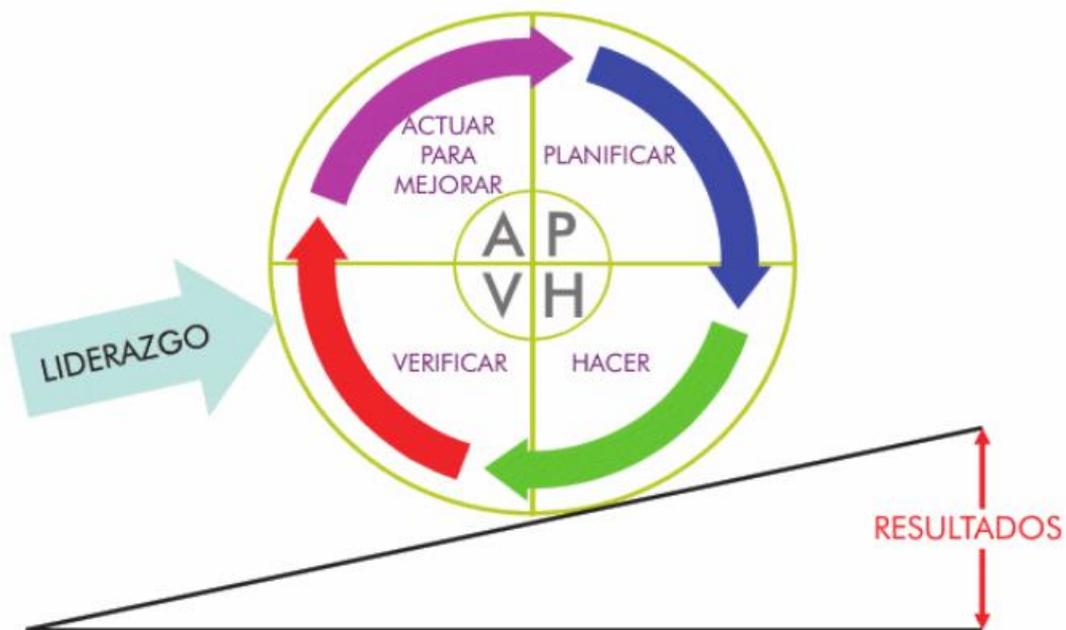


Figura 21. Ciclo de mejora continua PHVA.

Tomado de: (Pardo , 2017, p. 44)

2.4.2 Trabajo en equipo

Para que una organización logre cumplir con el correcto trabajo en equipo es imprescindible partir de las siguientes premisas:

- Los líderes o jefes de los procesos deben conocer acerca del trabajo en equipo para que logren identificar los pasos a ejecutar, como las acciones de mejora manteniendo el orden y control sobre los trabajadores de la organización.
- Formación del equipo: el primer paso para la formación del equipo es encontrar el responsable o líder quien va a ser el encargado de dirigir al equipo con los objetivos empresariales previamente marcados.
- Aclarar objetivo: Una vez formado el equipo de trabajo es importante que el equipo logre satisfacer las necesidades de la empresa manteniendo el enfoque en común al cumplimiento.
- Buenos procedimientos de trabajo: El equipo de trabajo para cumplir con las expectativas debe manejarse bajo condiciones óptimas y con procedimientos comprobados en cuanto a factibilidad.
- Comunicación y manejo de conflictos: dentro de un equipo de trabajo siempre se va a evidenciar conflictos o trabajos motivo por el cual se debe mantener una buena comunicación por parte del líder y los trabajadores para mantener una pronta respuesta a estos hechos. (Gutierrez, 2010, p. 135)

2.4.3 Método 5w

Consiste en una herramienta para definir la causa raíz del problema existente en una organización y los cuales en su traducción al español indican los siguientes términos:

- **Por qué:** En este paso se determina las razones para trabajar o no en el problema.

- **Cuándo:** La fecha en la cual se trata el problema.
- **Cómo:** En este paso se debe contar con la mayor información pertinente a la organización.
- **Dónde:** En qué área o localidad se va a tratar un problema.
- **Quién:** Se define las personas encargadas de dicho problema. (Maldonado, 2011, p. 28)

3. Capítulo III. Situación actual de la empresa

3.1 Ubicación de la empresa

La empresa textil MIA es un microempresa de manufactura dedicada a la producción de prendas de vestir en el sector textil de la confección, ubicada en la parroquia de Cotocollao en el sector de la Quito Norte en las calles Pedro Freile N65-54 y Angel Ludeña. Dedicada a la producción de bodys, licras y fajas femeninas, cuenta con un total de 9 empleados y una capacidad de producción de hasta 6 docenas semanales de licras.



Figura 22. Ubicación de la empresa

Tomado de: Google Maps 2018

3.2 Cartera de productos

Dentro de la línea de confección de licras la empresa cuenta con tres productos como son los bodys licrados, las licras deportivas y las licras levantacolas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.

Cartera de productos.

Producto	Foto	Descripción
Bodys Licrados		Este tipo de producto se encuentra en manga corta y manga larga en una variedad de colores.
Licras levanta cola		Este tipo de licra se puede encontrar en negro gris y café entre las más destacadas.

<p>Licras deportivas</p>		<p>Este tipo de licras son las más utilizadas para realizar trabajos en gimnasio y para que las clientes se mantengan cómodas la variedad de colores es muy amplia cuentan con más de 10 tipos de diseños y colores.</p>
---------------------------------	--	--

3.3 Capacidad instalada

En la organización se cuenta con tres costureras que se desempeñan en el área de producción, las cuales trabajan en una jornada diaria de ocho horas, confeccionando hasta seis docenas de bodys, licras levantacolas y licras deportivas semanalmente.

A continuación en la siguiente tabla se detalla la capacidad de producción actual con la que cuenta la empresa textil MIA en la línea de producción de licras.

Tabla 6.

Capacidad Instalada.

Producto	Capacidad de Producción
Bodys Licrados	La producción de este tipo de producto es de 2 a 3 docenas por semana.
Licras levanta cola	Este producto cuenta con una producción semanal de 3 docenas.
Licras deportivas	La producción de este tipo de producto es de 3 docenas por semana.

3.4 Mercado

- **Mercado proveedor**

La empresa textil MIA en su afán de contar con productos de calidad, para la elaboración de bodys licrados, licras deportivas y licras levantacolas cuenta con proveedores de tela, etiquetas, broches, hilos, elásticos con las siguientes empresas:

Tabla 7.

Mercado Proveedor.

Proveedor	Materia Prima
• Pat Primo	Telas
• Textinel	Hilos
• Marcas	Etiquetas
• José Puebla	Elásticos
• Jersey	Telas para bodys licrados.

- **Mercado distribuidor**

Para llegar a los clientes dentro de la ciudad de Quito la empresa utiliza su vehículo el cual es un kia sportage año 2016, mientras que para llegar a los clientes fuera de la ciudad se utiliza a la empresa Laarcourier.



Figura 23. Laarcourier

Tomado de: (Laarcourier, 2018)

- **Mercado consumidor**

Los productos de la empresa textil MIA van dirigidos directamente a personas con negocios textiles en centros comerciales de las principales ciudades del país, sin distinción en su género lo que lo convierte en un producto inclusivo, además de indirectamente estar dirigido para mujeres de todas las edades.

3.5 Cartera Clientes

Dentro del modelo organizacional de la empresa textil MIA los vendedores se trasladan dentro y fuera de la ciudad de Quito, con la finalidad de traer a la empresa órdenes de producción y entregar a los clientes el producto ofrecido, en la siguiente figuran se muestran los porcentajes de participación de la empresa textil MIA en cada ciudad del país.

Tabla 8.

Cartera de clientes.

Ciudad	Cientes	Cantidad
Quito	Academias ballet sector San Carlos	2
	Puestos comerciales mercado San Roque	3
Guayaquil	Puestos comerciales en la bahía	5
Cuenca	Novedades Lucia	1
	Puesto en el mercado 9 de Octubre	1

A continuación el grafico muestra el porcentaje que representa cada ciudad para la empresa textil MIA acorde a la cantidad de clientes que se posee.

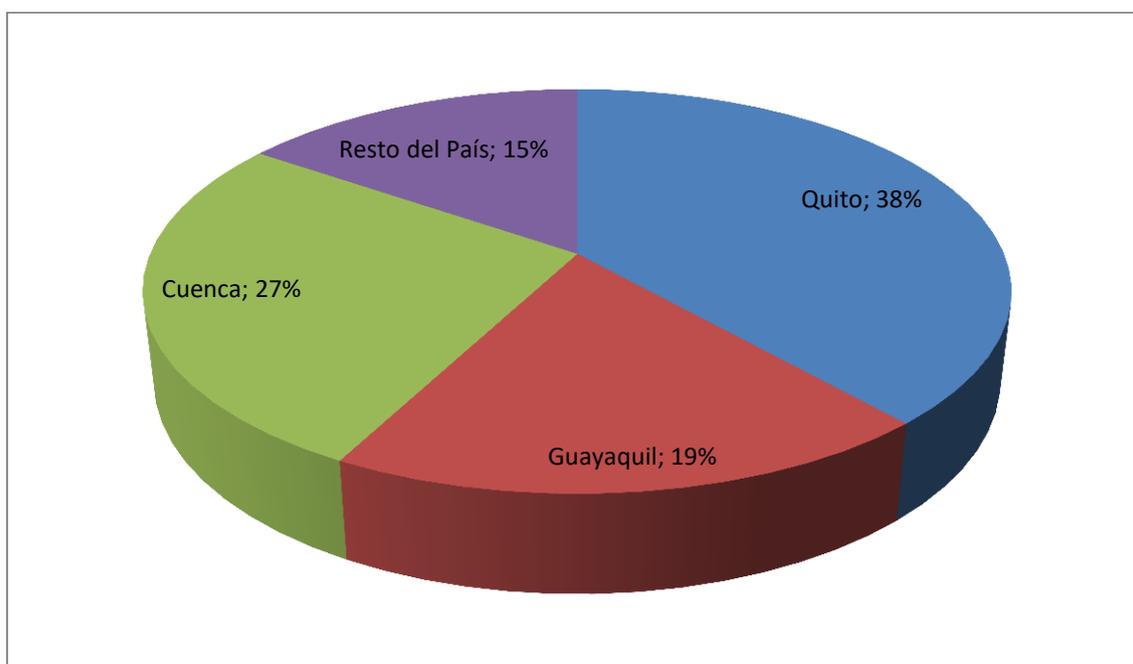


Figura 24. Pastel porcentaje del mercado

3.6 Personal de la empresa textil MIA

La empresa textil MIA no cuenta con un organigrama definido pero los cargos se encuentran informalmente definidos de la siguiente manera.

1 Gerente General

1 Asistente Financiero (externo a la organización)

2 Vendedores

3 Costureras

1 Costurera ocasional dependiendo demanda

1 Repartidor

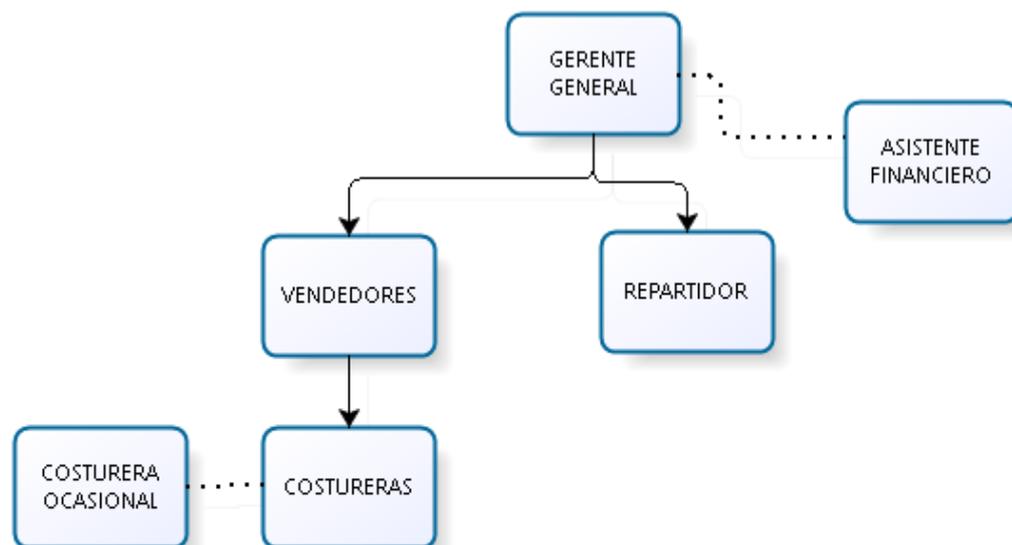


Figura 25. Organigrama empresa textil MIA

3.7 Diagnóstico de la Organización

En la empresa se puede evidenciar que existe una falta de planificación de la producción debido al desconocimiento de la dirección en temas de costura y procesos, además de poseer un sistema de producción empírico; es decir no estandarizado motivo por el que se genera mudas como pérdida de tiempo, inventario, y defectos.

También existe falta de control y monitoreo en la producción, que se evidencia en un caso puntual del mes de febrero en el que se presentó un desperdicio de cuatro productos en un lote de doce unidades, también se encuentra el desconocimiento de las actividades que pueden realizar los trabajadores en producción y demás actividades internas de la organización, razón por la que en varias oportunidades no se logra cumplir con el pedido de los clientes, haciendo que no se concrete la venta.

Posteriormente según los datos históricos del presente año en la línea de producción de licras se encuentra que las ventas fueron de \$7446,25 (tabla 4) y la falta de cumplimiento con las órdenes ocasiona que de dicha cantidad el 15% sea oportunidad perdida de venta por no cumplimiento, se puede verificar el histórico de ventas realizado de los últimos meses del año en curso.

Tabla 9.

Ventas realizadas 2018.

		VENTAS REALIZADAS					
		BODYS		LICRA DEPORTIVA		LICRA LEVANTACOLA	
BODY	ENERO	330	\$ 1.362,90	23	\$ 161,00	24	\$ 201,60
LICRA DEPORTIVA	FEBRERO	350	\$ 1.445,50	43	\$ 301,00	12	\$ 100,80
LICRA LEVANTACOLA	MARZO	345	\$ 1.424,85	44	\$ 308,00	24	\$ 201,60
	ABRIL	340	\$ 1.404,20	50	\$ 350,00	22	\$ 184,80
			\$ 5.637,45		\$ 1.120,00		\$ 688,80
						total	\$ 7.446,25

3.8 Tipo de maquinaria

En la siguiente tabla se detalla la maquinaria, fotografías y cantidades con la que cuenta la empresa textil MIA.

Tabla 10.

Clasificación de maquinaria y cantidades

Maquinaria	Foto	Cantidad
Cortadora de tela Industrial		2
Máquina de costura recta		2
Máquina de costura tipo overlock		2

<p>Máquina Recubridora Industrial</p>	 A photograph of a white industrial overlock sewing machine with multiple spools of thread on a workbench.	<p>2</p>
<p>Troqueladora manual de broches</p>	 A photograph showing a person's hands operating a green manual button press on a wooden table.	<p>1</p>
<p>Máquina de costura zig zag</p>	 A photograph of a white zigzag sewing machine with a large spool of black thread on a workbench.	<p>1</p>

3.9 Facturación

Dentro de la facturación de la empresa textil Mia encontramos las remisiones y las facturas detalladas en cantidades mensuales, las remisiones hacen referencia a los valores acordados con los clientes con una fecha de pago posterior a la entrega del producto que por lo general es a finales de cada mes y en plazos de hasta tres meses. Las facturas a su vez indican los valores que ingresan a la empresa por pagos realizados por los productos entregados a los clientes.

Tabla 11.

Facturación mensual y remisiones

Mes	Factura	Remisiones
Noviembre 2017	\$12614,98	\$4459,40
Diciembre 2017	\$3714,74	\$7845,51
Enero 2018	\$1311,25	\$2424
Febrero 2018	\$2683,64	\$3115,97
Marzo 2018	\$1818,66	\$4006,47
Abril 2018	\$3395,18	\$3782,14

3.10 Descripción de los procesos actuales

3.10.1 Bodys Licrados

Actualmente para la elaboración del body licrado la empresa realiza una producción individual por operaria; es decir cada trabajadora elabora una prenda por separado y en la máquina que se encuentre disponible para su uso según la necesidad de la prenda en confección.

- **Proceso Productivo Bodys licrados**

En la siguiente tabla se detalla las actividades para la elaboración de bodys licrados, así como imágenes tomadas en la empresa textil MIA.

Tabla 12.

Facturación mensual y remisiones

Proceso productivo	Fotos del proceso
<p>Preparar mesa de trabajo</p>	
<p>Tender tela</p>	
<p>Colocar moldes de bodys</p>	

<p>Doblar tela</p>	
<p>Cortar según moldes</p>	
<p>Unir pliegues inferiores</p>	
<p>Unir hombros</p>	

Unir laterales	
Colocar Broches	
Pulir	
Empacar	

- **Flujograma actual bodys licrados**

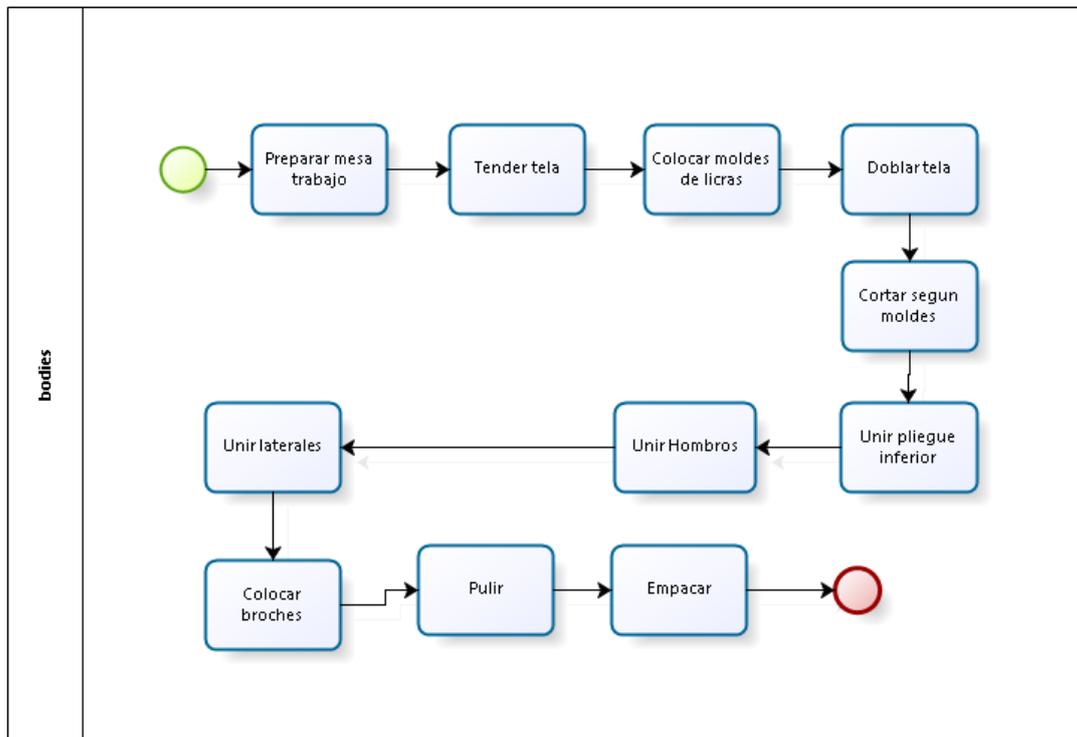


Figura 26. Flujograma elaboración bodys

3.10.2 Licras deportivas y/o levantacolas

En el proceso de elaboración de licras deportivas y levantacolas actualmente se maneja un procedimiento similar con las mismas actividades para ambas, de la misma manera en la que se producen los bodys licrados las operarias realizan la confección individualmente por separado y en la máquina que se encuentre disponible y necesite para cumplir con la elaboración.

- **Proceso Productivo licras deportivas y/o levantacolas**

A continuación en la siguiente tabla se detallan las actividades productivas en la elaboración de licras deportivas y/o levantacolas.

Tabla 13.

Facturación mensual y remisiones

Proceso productivo	Fotos del proceso
Tender tela	
Colocar moldes	
Doblar tela	

Cortar	
Costura Piernas	
Elaborar pretina	
Unir pretina	

<p>Realizar cierre de bajos</p>	
<p>Pulir y Empacar</p>	

- **Flujograma actual bodys licrados**

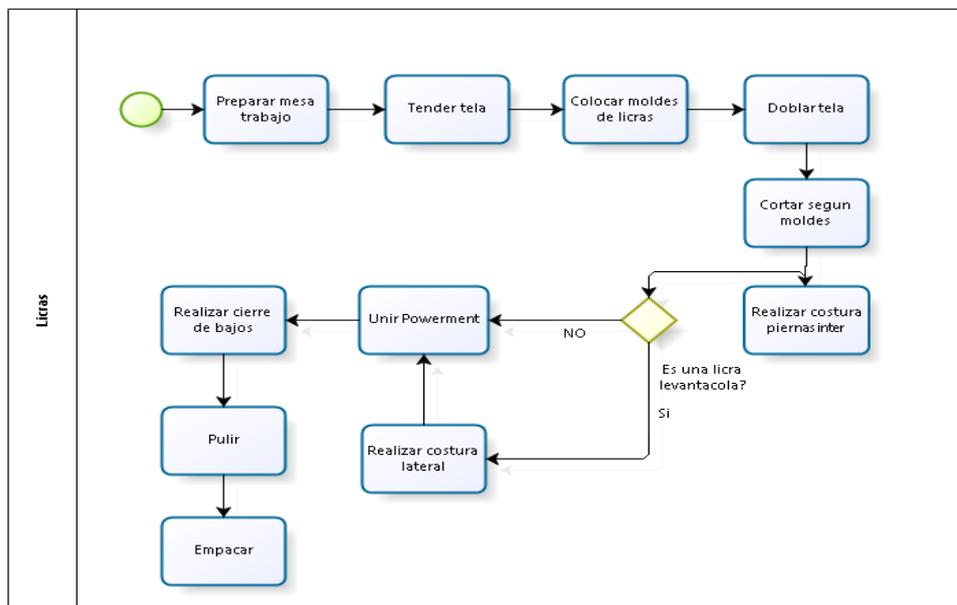


Figura 27. Flujograma elaboración licras.

3.11 Productos y Costos

A través de una entrevista con la gerente general de la empresa textil MIA (Ver Anexo 1), se dio a conocer los costos de producción y ventas de los productos de la línea de licras, así como los problemas existentes en la organización; el principal problema es que muchas veces no se cumple con los tiempos de entrega de las órdenes de producción, ocasionando incumplimientos hasta dos veces por mes.

A continuación se presenta una tabla detallada acerca de los costos de producción de los tres productos ofertados, así como el precio de venta al por mayor y menor.

Tabla 14.

Productos, costos de producción.

PRODUCTO	COSTO PRODUCCIÓN	PRECIO VENTA	PRECIO DOCENA
Body's	\$ 4,13	\$ 5,90	\$ 70,80
Licra deportiva	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 120
Licra Levanta cola	\$ 8,40	\$ 12,00	\$ 133

Actualmente en la producción existen fallas que provocan pérdidas económicas debido a que no se pueden vender los productos defectuosos, muchas veces estas fallas son ocasionadas por la falta de conocimiento de las costureras o el apuro de realizar las actividades productivas.

A continuación se presenta una tabla que revela datos entregados por la empresa de los últimos cuatro meses. Acerca de la cantidad de producto defectuoso.

Tabla 15.

Productos, fallas.

	PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	COSTO DIRECTO	PRODUCTO CON FALLA	Total del costo POR FALLA
ENERO	bodys	\$5,90	\$4,13	3,00	\$12,39
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	0,00	\$0,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	1,00	\$8,40
FEBRERO	bodys	\$5,90	\$4,13	2,00	\$8,26
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	1,00	\$7,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	0,00	\$0,00
MARZO	bodys	\$5,90	\$4,13	3,00	\$12,39
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	1,00	\$7,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	0,00	\$0,00
ABRIL	bodys	\$5,90	\$4,13	1,00	\$4,13
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	0,00	\$0,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	0,00	\$0,00
					\$59,57

En esta tabla se puede encontrar el costo para la empresa textil MIA por realizar productos defectuosos representando un valor de \$59.57, tomando en cuenta el tipo de producto y las cantidades encontradas en los últimos meses.

También, se tuvo una entrevista con los vendedores (Anexo 2) para verificar los problemas que encontraban ellos en su trabajo diario, se mencionó quienes que existen incumplimientos en las pedidos debido a que no se logra terminar con las cantidades requeridas por los clientes, motivo por el cual su trabajo se ve afectado dado que al no cumplir con una orden de trabajo el nombre de la empresa se ve desprestigiado y puede afectar futuras negociaciones. Según

datos de los vendedores en los últimos meses del presente año se presenciaron los siguientes incumplimientos.

Tabla 16.

Productos, fallas.

	PRODUCTO	Cliente
ENERO	bodys	Chiriyacu
	licra deportiva	Camal
	licra levantacola	Cuenca
FEBRERO	bodys	Calderón
	licra deportiva	Calderón
	licra levantacola	Ibarra
MARZO	bodys	centro
	licra deportiva	centro
	licra levantacola	centro
ABRIL	bodys	Guayaquil
	licra deportiva	Guayaquil
	licra levantacola	Guayaquil

En la tabla anterior se detallan los locales en los que no se logró cumplir con tiempos acordados, en la que se encuentran locales de Quito, Guayaquil y Cuenca.

Los incumplimientos con la empresa representan dinero perdido, en la siguiente tabla se detallan los valores encontrados en los primeros meses del presente año.

Tabla 17.

Costos por incumplimientos.

	PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	COSTO DIRECTO	PRODUCTO NO ENTREGADO	DESCRIPCIÓN DE LA FALTA	Total del costo
ENERO	body	\$5,90	\$4,13	12,00	INCUMPLIMIENTO CON TIEMPOS DE ENTREGA	\$49,56
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	24,00		\$168,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	12,00		\$100,80
FEBRERO	body	\$5,90	\$4,13	12,00		\$49,56
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	12,00		\$84,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	12,00		\$100,80
MARZO	body	\$5,90	\$4,13	12,00		\$49,56
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	12,00		\$84,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	24,00		\$201,60
ABRIL	body	\$5,90	\$4,13	12,00		\$49,56
	licra deportiva	\$10,00	\$7,00	12,00		\$84,00
	licra levantacola	\$12,00	\$8,40	12,00		\$100,80
						\$1.122,24

En la presente tabla se detallan los precios de venta de los tres productos ofertados y el costo de producción que tienen para la organización. Una vez verificadas las cantidades de incumplimientos el costo que le representa esta pérdida a la empresa por motivos de incumplimiento es de \$1122,24, lo que representa el 15% del total de ventas realizadas.

A continuación se detalla las ventas que se realizaron en los primeros meses del año.

Tabla 18.

Ventas realizadas.

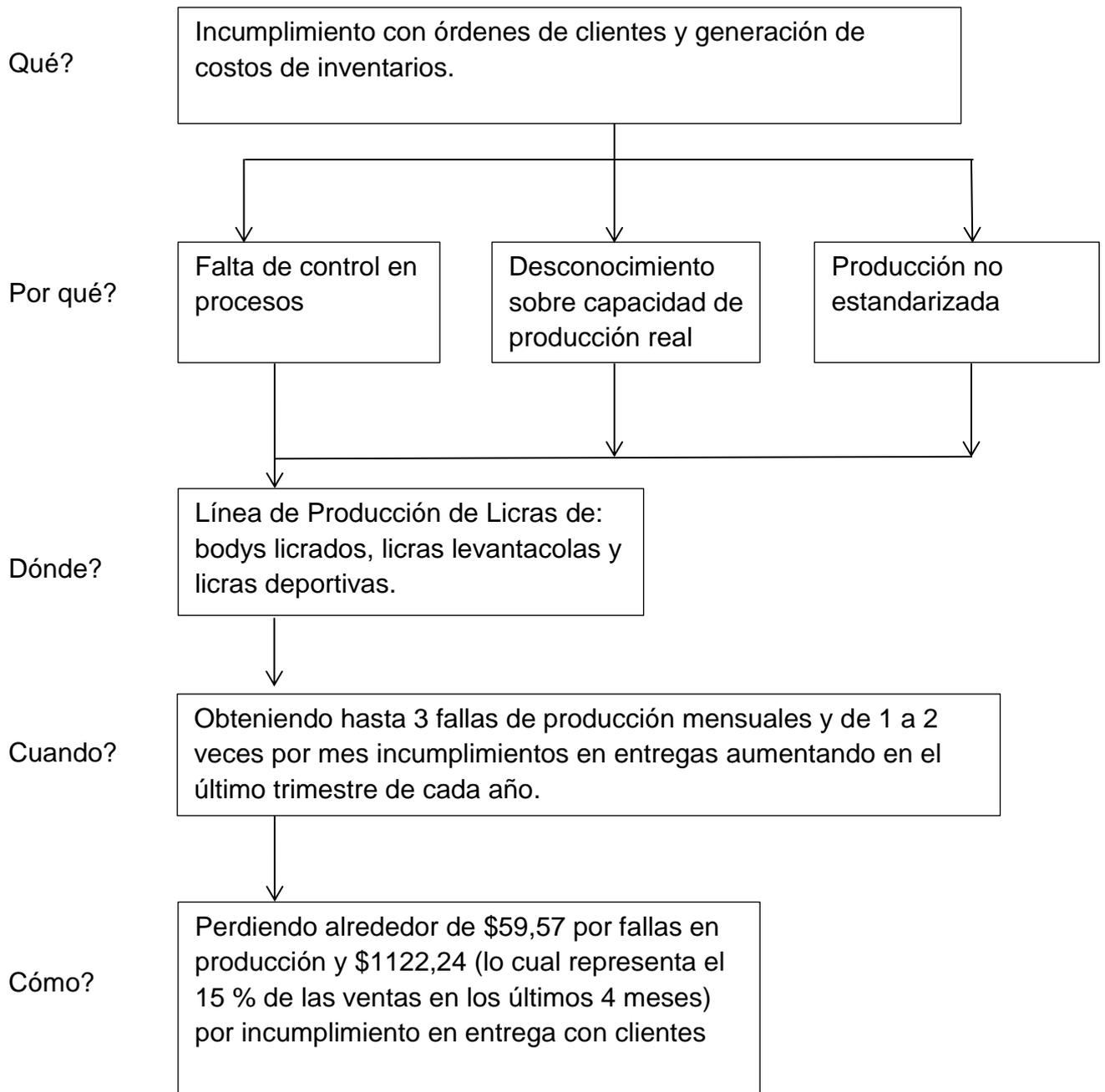
		VENTAS REALIZADAS					
		BODYS		LICRA DEPORTIVA		LICRA LEVANTACOLA	
BODY	ENERO	330	\$ 1.362,90	23	\$ 161,00	24	\$ 201,60
LICRA DEPORTIVA	FEBRERO	350	\$ 1.445,50	43	\$ 301,00	12	\$ 100,80
LICRA LEVANTACOLA	MARZO	345	\$ 1.424,85	44	\$ 308,00	24	\$ 201,60
	ABRIL	340	\$ 1.404,20	50	\$ 350,00	22	\$ 184,80
			\$ 5.637,45		\$ 1.120,00		\$ 688,80
						total	\$ 7.446,25

En esta tabla se menciona las cantidades de bodys licrados, licra deportivas y licras levantacolas que se realizaron en los primeros meses del año, y los valores que representan para la organización.

3.12 Definición del problema

Para el análisis de la causa del problema se va a utilizar la técnica de los 5 porqués para establecer las relaciones de causa-efecto que generan el problema de la empresa textil MIA.

Tabla 19.

Diagrama definición del problema

En la empresa textil MIA existe hasta tres fallas de producción mensuales y de una a dos veces por mes incumplimientos en entregas, así como la presencia de reprocesos que aumentan en el último trimestre de cada año, generando aproximadamente una oportunidad de venta desperdiciada del 15% y costos de inventario.

Estos inconvenientes se presentan en la línea de producción de licras, debido a una falta de control en los procesos de la organización, desconocimiento sobre capacidad de producción real y a una producción no estandarizada.

3.13 Análisis de la situación actual y estudio de tiempos

Para determinar la situación real de la producción y la productividad en la Empresa textil MIA, se realiza la toma de tiempos para verificar cargas de trabajo, para considerar fatiga, demoras personales de los trabajadores y así poder definir un método adecuado de producción con una redistribución interna acorde a la maquinaria existente en el área de producción y al flujo de producción de bodys, licras deportivas y licras levantacolas, realizando así la toma de 10 tiempos por cada producto.

3.14 Flujograma Analítico de procesos

Se realizó el flujograma analítico de proceso para determinar el flujo productivo utilizando la metodología ASME, y con la finalidad de determinar el tipo de actividad ya sea mecánica o manual como se muestran en las siguientes figuras.

3.14.1 Flujograma Analítico body licrado

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIPO		SIMBOLO					
			MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)	▭	➔	⬇	●	▽	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela		x						
		Doblar tela		x						
		tomar molde		x						
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde		x						
		Cortar Moldes	x	x						
		Transportar piezas		x		x				
COSTURA	Costura recta	Preparar		x						
		Realizar costura	x	x						
		Tomar siguiente prenda		x						
	Costura hombros	Preparar		x						
		Realizar costura izquierda	x	x						
		Realizar preparación 2		x						
		Realizar costura derecha	x	x						
	Costura Laterales	Tomar siguiente prenda		x						
		Realizar preparación		x						
		Realizar costura 1	x	x						
		Realizar preparación		x						
		Realizar Costura 2	x	x						
	costura pliegue inferior	tomar siguiente prenda		x						
		Realizar preparación		x						
		Realizar Costura	x	x						
COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Tomar siguiente prenda		x						
		Realizar preparación 1		x						
		Realizar prensado	x	x						
EMPACADO	pulido	Tomar siguiente prenda		x						
		Realizar preparación		x						
		Realizar Pulido	x	x	x					
	Empacado	Tomar siguiente prenda		x						
		Realizar Preparación		x						
		Doblar	x	x						
		Empacar	x	x						

Figura 28. Flujoograma analítico body licrado

Una vez realizado el flujoograma analítico se encontró en que las máquinas que se utiliza para la elaboración de bodys licrados son los siguientes.

Tabla 20.

Maquinaria bodys licrados.

PROCESO	MÁQUINA
Cortado	Cortadora de tela
Costura	recta/overlock
Colocar Broches	troqueladora manual
Empacado	Overlock

3.14.2 Flujograma Analítico licra levantacolas

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIPO		SIMBOLO					
			MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)	▭	➔	◐	●	▼	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela		x					x	
		Doblar tela		x					x	
		tomar molde		x					x	
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde		x					x	
		Cortar Moldes	x	x					x	
		Transportar piezas		x		x				
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación		x					x	
		Realizar Costura		x					x	
		Tomar siguiente prenda		x					x	
	Costura recubridora	Realizar Preparación 1		x					x	
		Realizar Union de costados		x					x	
		Realizar Preparación 2		x					x	
		Realizar Union de entrepierna	x	x					x	
		Tomar siguiente prenda		x					x	
		Realizar Preparación		x					x	
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Realizar Costura lateral izquierda	x	x					x	
		Realizar Preparación		x					x	
		Realizar Costura lateral derecha	x	x					x	
		Tomar siguiente prenda		x					x	
		Realizar Preparación		x					x	
PRETINADO	Pretinado	Realizar Costura 1	x	x					x	
		Realizar Limpieza de pretina		x					x	
		tomar siguiente prenda		x					x	
	Unir pretina	Realizar Preparación		x					x	
		Realizar Costura	x	x					x	
		Tomar siguiente prenda		x					x	
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Preparación 1		x					x	
		Realizar Costura 1	x	x					x	
		Realizar Preparación 2		x					x	
		Realizar Costura 2	x	x					x	
		Tomar siguiente prenda		x					x	
EMPACADO	pulido	Realizar preparación		x					x	
		Pulir	x	x	x					
	Empacado	Tomar siguiente prenda		x					x	
		Realizar Preparación		x					x	
		doblar empacar		x					x	x

Figura 29. Flujograma analítico licra levantacolas

Una vez realizado el flujograma analítico se encontró en que las maquinas que se utiliza para la elaboración de licras levantacolas son los siguientes.

Tabla 21.

Maquinaria Licra levantacolas.

PROCESO	MÁQUINA
Cortado	Cortadora de tela
Costura	recta
Costura levantacolas	Overlock
pretinado	recubridora collaretera 3 hilos
Costura de bajos	Overlock
pulido	Manual

3.14.3 Flujograma Analítico licra deportiva

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIPO		SIMBOLO					
			MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)	▭	➔	◩	●	▼	
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela		x						
		Doblar tela	x	x						
		tomar molde	x	x						
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	x	x						
		Cortar Moldes	x	x						
		Transportar piezas	x	x		x				
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación		x						
		Realizar Costura	x	x						
		Tomar siguiente prenda		x						
	Costura costados	Realizar Preparación 1		x						
		Realizar Union de costados	x	x						
		Realizar Preparación 2		x						
		Realizar Union de entrepierr	x	x						
		Tomar siguiente prenda		x						
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación		x						
		Realizar Costura 1	x	x						
		Limpia pretina		x						
		tomar siguiente prenda		x						
	Unir pretina	Realizar Preparación		x						
		Realizar Costura	x	x						
		Tomar siguiente prenda		x						
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1		x						
		Realizar Costura 1	x	x						
		Realizar Preparación 2		x						
		Realizar Costura 2	x	x						
		Tomar siguiente prenda		x						
EMPACADO	pulido	Realizar preparación		x	x					
		Pulir	x	x						
		Tomar siguiente prenda		x						
	Empacado	Realizar Preparación		x						
		doblar		x						
		empacar		x						

Figura 30. Flujograma analítico licra deportiva

Una vez realizado el flujograma analítico se encontró en que las máquinas que se utiliza para la elaboración de licras levantacolas son los siguientes.

Tabla 22.

Maquinaria licra deportivas.

PROCESO	MÁQUINA
Cortado	Cortadora de tela
Costura	recta
pretinado	recubridora collaretera 3 hilos
Costura de bajos	Overlock
pulido	Manual

3.14.4 Primera toma de tiempos

La primera toma de tiempos se realizó sin supervisión de la gerente de la empresa motivo por el cual se pudo evidenciar el desgano y la falta de compromiso de las costureras que al momento de la confección conversaban o se levantaban por varios minutos se pueden evidenciar los tiempos y actividades de los productos en la línea de producción de licras en los anexos 3,4 y 5 respectivamente.

3.14.5 Segunda toma de tiempos

En esta segunda ocasión se realizó la toma de tiempos pero con la presencia de la gerente general en la supervisión y con una cantidad de producto requerido para entrega inmediata, se realizó siguiendo los siguientes pasos y obteniendo los datos que se detallan en la (figura 60, 61, 62) bodys licrados, licras levantacolas y licras deportivas respectivamente:

- Observando y determinando los procesos.
- Estableciendo las operaciones.
- Estableciendo las actividades realizadas en cada operación.
- Realizando de 10 tomas de tiempos.

- **Toma de tiempos**

Una vez establecido los procesos y las actividades de la empresa textil MIA en sus tres productos se realiza la toma de diez tomas en segundos, siguiendo la metodología de General Electric como se muestra a continuación.

Toma de tiempos body licrado

Tabla 23.

Toma de tiempos body licrado

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPOS (seg)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	30,1	29,34	31	30	29,56	29,2	30	28,3	29,45	30	
		Doblar tela	11	14	13	12,24	14,34	14,3	14,34	13,12	14,3	13	
		tomar molde	0,5	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4	0,5	0,67	0,6	
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,56	2	3,2	3,67	2,45	2,34	3,25	3,2	2,78	3,23	
		Cortar Moldes	3	2,34	2,34	3,56	3,45	3,78	2,987	3,87	2,6	2,1	
		Transportar piezas	5,1	5	5,3	5,2	6	5,2	6,4	5	5,2	5,34	
COSTURA	Costura recta	Preparar	7,43	8	7,89	8,23	7,45	8,123	7,98	7,56	7,36	8,65	
		Realizar costura	18,556	18,45	18,34	18,23	18,87	18	18,12	20	18,2	18	
		Tomar siguiente prenda	2,6	2,8	3	3	3,2	2,7	2,9	3	2,6	3,1	
	Costura hombros	Preparar	12,23	12,33	13,1	12,14	13,54	12,65	13,45	12,54	12,34	13,13	
		Realizar costura izquierda	6,01	5,1	6,4	6,3	5,9	6,7	6	5	6,4	6,7	
		Realizar preparación 2	11,2	13,4	13	13	12,34	14,23	13,2	11,2	12,2	13,4	
		Realizar costura derecha	6,34	6,23	5,69	6,24	6,09	5,3	6,5	5,6	5,98	5,2	
			Tomar siguiente prenda	3	3,1	3,3	3	3,2	3,1	3	3,3	3,1	3,1
	Costura Laterales	Realizar preparación	24	26,45	27,45	28,65	29,45	27,45	28,3	29,34	28,35	27,45	
		Realizar costura 1	7,34	7,36	6,97	6,69	7,45	6,78	7,87	7,7	7,67	6,56	
		Realizar preparacion	2,45	2,35	3,23	2,46	3,23	3,23	2,66	3,1	2,56	2,23	
		Realizar Costura 2	7,43	7,34	6,34	7,23	6,34	6,98	7,45	7,34	7,98	6,88	
			tomar siguiente prenda	2	2,1	1,9	2,1	2,3	2	2,2	2	2,4	2
	costura pliegue inferior	Realizar preparación	19,11	20	19,34	19,45	18,5	20,3	19	19,2	20,2	19,4	
		Realizar Costura	29,56	29	27,7	28,4	29,2	28,4	29	29,1	28,2	29	
Tomar siguiente prenda		2	2,1	3	2,2	3,1	3,2	2,9	3	2,8	2,9		
COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Realizar preparación 1	7,23	7,23	6,84	7,65	6,78	7,45	6,54	6,45	7,34	6,34	
		Realizar prensado	5,2	5	5,1	5,2	5	5	5,1	5	5,1	5	
		Tomar siguiente prenda	3	3,1	3,15	3,32	3,8	3,79	3,28	3	3,9	3,2	
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	19,2	19,34	18,34	29,3	18,98	18,76	19,56	19,3	18,47	18,98	
		Realizar Pulido	22,45	23,45	22,35	23,1	22,12	20,23	22,56	22,34	23	22,96	
		Tomar siguiente prenda	3	3,1	3,89	3,49	3,69	3,56	3,59	3,56	3,69	3,59	
	Empacado	Realizar Preparación	8,45	8,12	7,45	8,34	8,23	8,34	7,86	8,23	8,23	7,12	
		Doblar	8,56	9,354	8,45	9,23	8,234	9,45	8,243	9,56	9,45	8,234	
		Empacar	10,12	10,445	11,24	12,12	10,14	12,43	11	10,37	10,56	11,2	

Toma de tiempos licra deportiva

Tabla 25.

Toma de tiempo licra deportiva.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPOS (seg)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	56	56	50	65	56	59	56	50	56	54
		Doblar tela	0,5	0,45	0,47	0,49	0,45	0,45	0,53	0,45	0,48	0,45
		tomar molde	2	2,1	2	2,5	2	2,6	2,5	2	2,6	2,1
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	56,51	1,02	0,55	0,56	0,54	0,55	0,55	0,56	0,58	0,56
		Cortar Moldes	2,1	1,58	2	2,1	2	2	2,1	2,15	2	2,1
		Transportar piezas	5,1	5	5,3	5,2	6	5,2	6,4	5	5,2	5,34
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	7,43	8	7,89	8,23	7,45	8,123	7,98	7,56	7,36	8,65
		Realizar Costura	13,45	12,89	13,23	13,56	13	12,97	13,13	13,46	12,8	13,67
		Tomar siguiente prenda	2,6	2,8	3	3	3,2	2,7	2,9	3	2,6	3,1
	Costura costados	Realizar Preparación 1	11,1	11	11	11,1	11,05	11	11,1	11,12	11,09	11,1
		Realizar Union de costados	6,01	5,1	6,4	6,3	5,9	6,7	6	5	6,4	6,7
		Realizar Preparación 2	11,2	13,4	13	13	12,34	14,23	13,2	11,2	12,2	13,4
		Realizar Union de entrepierna	10,6	10,4	10,2	11	9,8	8,4	9,2	13,8	9,4	11
		Tomar siguiente prenda	3	3,1	3,3	3	3,2	3,1	3	3,3	3,1	3,1
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	31	30,32	30,26	30,12	30,15	30	32	30,15	30,2	32
		Realizar Costura 1	5,53	5,6	6,45	6,03	6,35	5,6	5,67	6,23	5,34	6,03
		Limpiar pretina	1,3	1,5	1,8	2	2,1	1,9	1,7	2	1,5	1,45
		tomar siguiente prenda	2	2,1	1,9	2,1	2,3	2	2,2	2	2,4	2
	Unir pretina	Realizar Preparación	19,11	20	19,34	19,45	18,5	20,3	19	19,2	20,2	19,4
		Realizar Costura	39,56	39	37,7	38,4	39,2	38,4	39	39,1	38,2	39
		Tomar siguiente prenda	2	2,1	3	2,2	3,1	3,2	2,9	3	2,8	2,9
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1	12,81	12,34	12	11,5	12,2	12,5	12,76	12,67	12,34	12,56
		Realizar Costura 1	5,2	5	5,1	5,2	5	5	5,1	5	5,1	5
		Realizar Preparación 2	12,56	12,34	12,35	12,56	12,67	12,67	12,45	12,2	12,1	12
		Realizar Costura 2	5	5,1	5	5,1	5,2	5,1	5	5	5,1	5
		Tomar siguiente prenda	3	3,1	3,15	3,32	3,8	3,79	3,28	3	3,9	3,2
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	14,2	13,12	14,1	14	13,79	14,56	13,7	14,19	13,38	14
		Pulir	32	30,12	29,35	30,1	29,34	29,45	30,14	29,34	32	30
		Tomar siguiente prenda	3	3,1	3,89	3,49	3,69	3,56	3,59	3,56	3,69	3,59
	Empacado	Realizar Preparación	4,54	5,23	4,97	5,23	5,67	4,58	5,23	5,234	5,23	4,4
		doblar	8,56	9,354	8,45	9,23	8,234	9,45	8,243	9,56	9,45	8,234
		empacar	14,34	14	15	15,1	14,7	14,5	14,6	14,34	14,13	14,6

- **Desviación estándar**

Una vez obtenidos los tiempos en segundos de cada una de las actividades en producción, se procede al cálculo de la desviación estándar partiendo de un cambio de segundos a minutos, encontrando así de esta manera el tiempo total observado y el tiempo medio de ciclo, para posteriormente obtener la desviación estándar de los ciclos en minutos.

Desviación estándar Body licrado

Tabla 26.

Desviación estándar body licrado.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	CICLOS (min)										TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo		
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	0,5017	0,4890	0,5167	0,5000	0,4927	0,4867	0,5000	0,4717	0,4908	0,5000	4,9492	0,4949	0,011839266	
		Doblar tela	0,1833	0,2333	0,2167	0,2040	0,2390	0,2383	0,2390	0,2187	0,2383	0,2167	2,2273	0,2227	0,018624158	
		tomar molde	0,0083	0,0033	0,0067	0,0050	0,0067	0,0033	0,0067	0,0083	0,0112	0,0100	0,0695	0,0070	0,002605846	
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,0093	0,0333	0,0533	0,0612	0,0408	0,0390	0,0542	0,0533	0,0463	0,0538	0,4447	0,0445	0,014991932	
		Cortar Moldes	0,0500	0,0390	0,0390	0,0593	0,0575	0,0630	0,0498	0,0645	0,0433	0,0350	0,5005	0,0500	0,01071905	
		Transportar piezas	0,0850	0,0833	0,0883	0,0867	0,1000	0,0867	0,1067	0,0833	0,0867	0,0890	0,8957	0,0896	0,007651434	
COSTURA	Costura recta	Preparar	0,1238	0,1390	0,1315	0,1372	0,1242	0,1354	0,1330	0,1260	0,1227	0,1442	1,3169	0,1317	0,007353113	
		Realizar costura	0,3093	0,3075	0,3057	0,3038	0,3145	0,3000	0,3020	0,3333	0,3033	0,3000	3,0794	0,3079	0,009969027	
		Tomar siguiente prenda	0,0433	0,0467	0,0500	0,0500	0,0533	0,0450	0,0483	0,0500	0,0433	0,0517	0,4817	0,0482	0,003464992	
	Costura hombros	Preparar	0,2038	0,2055	0,2183	0,2023	0,2257	0,2108	0,2242	0,2090	0,2057	0,2188	2,1242	0,2124	0,008645719	
		Realizar costura izquierda	0,1002	0,0850	0,1067	0,1050	0,0983	0,1117	0,1000	0,0833	0,1067	0,1117	1,0085	0,1009	0,009913344	
		Realizar preparación 2	0,1867	0,2233	0,2167	0,2167	0,2057	0,2372	0,2200	0,1867	0,2033	0,2233	2,1195	0,2120	0,016318219	
		Realizar costura derecha	0,1057	0,1038	0,0948	0,1040	0,1015	0,0883	0,1083	0,0933	0,0997	0,0867	0,9862	0,0986	0,007457306	
	Costura Laterales	Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0550	0,0500	0,0533	0,0517	0,0500	0,0550	0,0517	0,0517	0,5200	0,0520	0,001892154	
		Realizar preparación	0,4000	0,4408	0,4575	0,4775	0,4908	0,4575	0,4717	0,4890	0,4725	0,4575	4,6148	0,4615	0,026571526	
		Realizar costura 1	0,1223	0,1227	0,1162	0,1115	0,1242	0,1130	0,1312	0,1283	0,1278	0,1093	1,2065	0,1207	0,007680523	
		Realizar preparación	0,0408	0,0392	0,0538	0,0410	0,0538	0,0538	0,0443	0,0517	0,0427	0,0372	0,4583	0,0458	0,006718318	
		Realizar Costura 2	0,1238	0,1223	0,1057	0,1205	0,1057	0,1163	0,1242	0,1223	0,1330	0,1147	1,1885	0,1189	0,00850978	
	costura pliegue inferior	tomar siguiente prenda	0,0333	0,0350	0,0317	0,0350	0,0383	0,0333	0,0367	0,0333	0,0400	0,0333	0,3500	0,0350	0,002605787	
		Realizar preparación	0,3185	0,3333	0,3223	0,3242	0,3083	0,3383	0,3167	0,3200	0,3367	0,3233	3,2417	0,3242	0,009436598	
		Realizar Costura	0,4927	0,4833	0,4617	0,4733	0,4867	0,4733	0,4833	0,4850	0,4700	0,4833	4,7927	0,4793	0,009326452	
	COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Tomar siguiente prenda	0,0333	0,0350	0,0500	0,0367	0,0517	0,0533	0,0483	0,0500	0,0467	0,0483	0,4533	0,0453	0,007403703
			Realizar preparación 1	0,1205	0,1205	0,1140	0,1275	0,1130	0,1242	0,1090	0,1075	0,1223	0,1057	1,1642	0,1164	0,007592739
			Realizar prensado	0,0867	0,0833	0,0850	0,0867	0,0833	0,0833	0,0850	0,0833	0,0850	0,0833	0,8450	0,0845	0,001372121
EMPAcado	pulido	Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0525	0,0553	0,0633	0,0632	0,0547	0,0500	0,0650	0,0533	0,5590	0,0559	0,005758086	
		Realizar preparación	0,3200	0,3223	0,3057	0,4883	0,3163	0,3127	0,3260	0,3217	0,3078	0,3163	3,3372	0,3337	0,054704258	
		Realizar Pulido	0,3742	0,3908	0,3725	0,3850	0,3687	0,3372	0,3760	0,3723	0,3833	0,3827	3,7427	0,3743	0,014757547	
	Empacado	Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0648	0,0582	0,0615	0,0593	0,0598	0,0593	0,0615	0,0598	0,5860	0,0586	0,00449705	
		Realizar Preparación	0,1408	0,1353	0,1242	0,1390	0,1372	0,1390	0,1310	0,1372	0,1372	0,1187	1,3395	0,1340	0,007221389	
		Doblar	0,1427	0,1559	0,1408	0,1538	0,1372	0,1575	0,1374	0,1593	0,1575	0,1372	1,4794	0,1479	0,00960156	
		Empacar	0,1687	0,1741	0,1873	0,2020	0,1690	0,2072	0,1833	0,1728	0,1760	1,8271	0,1827	0,0133742		

Desviación estándar licra levantacolas

Tabla 27.

Desviación estándar licra levantacolas.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	CICLOS (min)										TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	0,9333	0,9897	0,9747	0,9748	0,8397	0,9730	0,9878	0,9667	0,9897	0,8833	9,5127	0,9513	0,05108793
		Doblar tela	0,0390	0,0533	0,0383	0,0417	0,0533	0,0383	0,0400	0,0500	0,0517	0,0567	0,4623	0,0462	0,007380404
		tomar molde	0,0067	0,0050	0,0067	0,0017	0,0050	0,0033	0,0017	0,0017	0,0050	0,0050	0,0417	0,0042	0,001964186
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,0093	0,0170	0,0092	0,0093	0,0090	0,0092	0,0092	0,0093	0,0097	0,0093	0,1005	0,0101	0,002448292
		Cortar Moldes	0,0350	0,0263	0,0333	0,0350	0,0333	0,0333	0,0350	0,0358	0,0333	0,0350	0,3355	0,0336	0,002705789
		Transportar piezas	0,0850	0,0833	0,0883	0,0867	0,1000	0,0867	0,1067	0,0833	0,0867	0,0890	0,8957	0,0896	0,007651434
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	0,1238	0,1390	0,1315	0,1372	0,1242	0,1354	0,1330	0,1260	0,1227	0,1442	1,3169	0,1317	0,007353113
		Realizar Costura	0,2242	0,2148	0,2205	0,2260	0,2167	0,2162	0,2188	0,2243	0,2133	0,2278	2,2027	0,2203	0,005070004
		Tomar siguiente prenda	0,0433	0,0467	0,0500	0,0500	0,0533	0,0450	0,0483	0,0500	0,0433	0,0517	0,4817	0,0482	0,003464992
	Costura recubridora	Realizar Preparación 1	0,1850	0,1833	0,1833	0,1850	0,1842	0,1833	0,1850	0,1853	0,1848	0,1850	1,8443	0,1844	0,000813467
		Realizar Union de costados	0,1002	0,0850	0,1067	0,1050	0,0983	0,1117	0,1000	0,0833	0,1067	0,1117	1,0085	0,1009	0,009913344
		Realizar Preparación 2	0,1867	0,2233	0,2167	0,2167	0,2057	0,2372	0,2200	0,1867	0,2033	0,2233	2,1195	0,2120	0,016318219
		Realizar Union de entropiema	0,2575	0,2730	0,2517	0,2667	0,2550	0,2747	0,2575	0,2742	0,2667	0,2650	2,6418	0,2642	0,008370823
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0550	0,0500	0,0533	0,0517	0,0500	0,0550	0,0517	0,0517	0,5200	0,0520	0,001892154
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Realizar Preparación	0,0900	0,0797	0,0872	0,0760	0,0872	0,0812	0,0890	0,0908	0,1057	0,0995	0,8862	0,0886	0,008913871
		Realizar Costura lateral izquierda	0,1723	0,1630	0,1760	0,1833	0,1927	0,1760	0,1667	0,1833	0,1717	0,1717	1,7567	0,1757	0,008764406
		Realizar Preparación	0,0783	0,0883	0,0783	0,0778	0,0682	0,0908	0,0905	0,0967	0,0793	0,0942	0,8425	0,0843	0,009102045
		Realizar Costura lateral derecha	0,1850	0,1775	0,1723	0,1608	0,1528	0,1723	0,1723	0,1655	0,1625	0,1707	1,6918	0,1692	0,009107875
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0367	0,0400	0,0417	0,0350	0,0467	0,0550	0,0500	0,0497	0,0575	0,4622	0,0462	0,007612551
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	0,5167	0,5053	0,5043	0,5020	0,6593	0,5000	0,5333	0,5025	0,5033	5,2602	0,5260	0,048519212	
		Realizar Costura 1	0,0922	0,0933	0,1075	0,1005	0,1058	0,0933	0,0945	0,1038	0,0890	0,1005	0,9805	0,0981	0,006402666
		Realizar Limpieza de pretina	0,0217	0,0250	0,0300	0,0333	0,0350	0,0317	0,0283	0,0333	0,0250	0,0242	0,2875	0,0288	0,004602234
		tomar siguiente prenda	0,0333	0,0350	0,0317	0,0350	0,0383	0,0333	0,0500	0,0333	0,0400	0,0333	0,3633	0,0363	0,005431958
	Unir pretina	Realizar Preparación	0,3185	0,3333	0,3223	0,3242	0,3083	0,3383	0,3167	0,3200	0,3367	0,3233	3,2417	0,3242	0,009436598
		Realizar Costura	0,8100	0,7717	0,7500	0,6667	0,8260	0,8445	0,7223	0,7067	0,6667	6,5000	7,4145	0,7415	0,07037738
		Tomar siguiente prenda	0,0333	0,0350	0,0500	0,0367	0,0517	0,0533	0,0483	0,0500	0,0467	0,0483	0,4533	0,0453	0,007403703
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Preparación 1	0,2135	0,2057	0,2000	0,1917	0,2033	0,2083	0,2127	0,2112	0,2057	0,2093	2,0613	0,2061	0,006604245
		Realizar Costura 1	0,0867	0,0833	0,0850	0,0867	0,0833	0,0833	0,0850	0,0833	0,0850	0,0833	0,8450	0,0845	0,001372121
		Realizar Preparación 2	0,2093	0,2057	0,2058	0,2093	0,2112	0,2112	0,2075	0,2033	0,2017	0,2000	2,0650	0,2065	0,0039071
		Realizar Costura 2	0,0833	0,0850	0,0833	0,0850	0,0867	0,0850	0,0833	0,0833	0,0850	0,0833	0,8433	0,0843	0,001165343
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0525	0,0553	0,0633	0,0632	0,0547	0,0500	0,0650	0,0533	0,5590	0,0559	0,005758086
EMPACADO	puido	Realizar preparación	0,2367	0,2187	0,2350	0,2333	0,2298	0,2427	0,2283	0,2365	0,2230	0,2333	2,3173	0,2317	0,00702825
		Pulir	0,5333	0,5020	0,4892	0,5017	0,4890	0,4908	0,5023	0,4890	0,5333	5,0000	5,0307	0,5031	0,016943661
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0648	0,0582	0,0615	0,0593	0,0598	0,0593	0,0615	0,0598	0,5860	0,0586	0,00449705
	Empacado	Realizar Preparación	0,0757	0,0872	0,0828	0,0872	0,0945	0,0763	0,0872	0,0872	0,0872	0,0733	0,8386	0,0839	0,006699678
		doblar	0,0927	0,1093	0,1093	0,0890	0,1093	0,1145	0,1057	0,0890	0,1225	0,1372	1,0786	0,1079	0,015183219
		empacar	0,2390	0,2333	0,2500	0,2517	0,2450	0,2417	0,2433	0,2390	0,2355	0,2433	2,4218	0,2422	0,005822715

Desviación estándar licra deportiva

Tabla 28.

Desviación estándar licra deportiva.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	CICLOS (min)										TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo	
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	0,9333	0,9333	0,8333	1,0833	0,9333	0,9833	0,9333	0,8333	0,9333	0,9000	9,3000	0,9300	0,071492035
		Doblar tela	0,0083	0,0075	0,0078	0,0082	0,0075	0,0075	0,0088	0,0075	0,0080	0,0075	0,0787	0,0079	0,000463481
		tomar molde	0,0333	0,0350	0,0333	0,0417	0,0333	0,0433	0,0417	0,0333	0,0433	0,0350	0,3733	0,0373	0,004527011
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,9418	0,0170	0,0092	0,0093	0,0090	0,0092	0,0093	0,0093	0,0097	0,0093	1,0330	0,1033	0,294640645
		Cortar Moldes	0,0350	0,0263	0,0333	0,0350	0,0333	0,0333	0,0350	0,0358	0,0333	0,0350	0,3355	0,0336	0,002705789
		Transportar piezas	0,0850	0,0833	0,0883	0,0867	0,1000	0,0867	0,1067	0,0833	0,0867	0,0890	0,8957	0,0896	0,007651434
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	0,1238	0,1390	0,1315	0,1372	0,1242	0,1354	0,1330	0,1260	0,1227	0,1442	1,3169	0,1317	0,007353113
		Realizar Costura	0,2242	0,2148	0,2205	0,2260	0,2167	0,2162	0,2188	0,2243	0,2133	0,2278	2,2027	0,2203	0,005070004
		Tomar siguiente prenda	0,0433	0,0467	0,0500	0,0500	0,0533	0,0450	0,0483	0,0500	0,0433	0,0517	0,4817	0,0482	0,003464992
	Costura costados	Realizar Preparación 1	0,1850	0,1833	0,1833	0,1850	0,1842	0,1833	0,1850	0,1853	0,1848	0,1850	1,8443	0,1844	0,000813467
		Realizar Union de costados	0,1002	0,0850	0,1067	0,1050	0,0983	0,1117	0,1000	0,0833	0,1067	0,1117	1,0085	0,1009	0,009913344
		Realizar Preparación 2	0,1867	0,2233	0,2167	0,2167	0,2057	0,2372	0,2200	0,1867	0,2033	0,2233	2,1195	0,2120	0,016318219
		Realizar Union de entropierna	0,1767	0,1733	0,1700	0,1833	0,1633	0,1400	0,1533	0,2300	0,1567	0,1833	1,7300	0,1730	0,024315316
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0550	0,0500	0,0533	0,0517	0,0500	0,0550	0,0517	0,0517	0,5200	0,0520	0,001892154
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	0,5167	0,5053	0,5043	0,5020	0,5025	0,5000	0,5333	0,5025	0,5033	0,5333	5,1033	0,5103	0,012940271
		Realizar Costura 1	0,0922	0,0933	0,1075	0,1005	0,1058	0,0933	0,0945	0,1038	0,0890	0,1005	0,9805	0,0981	0,006402666
		Limpiar pretina	0,0217	0,0250	0,0300	0,0333	0,0350	0,0317	0,0283	0,0333	0,0250	0,0242	0,2875	0,0288	0,004602234
		tomar siguiente prenda	0,0333	0,0350	0,0317	0,0350	0,0383	0,0333	0,0367	0,0333	0,0400	0,0333	0,3500	0,0350	0,002605787
	Unir pretina	Realizar Preparación	0,3185	0,3333	0,3223	0,3242	0,3083	0,3383	0,3167	0,3200	0,3367	0,3233	3,2417	0,3242	0,009436598
		Realizar Costura	0,6593	0,6500	0,6283	0,6400	0,6533	0,6400	0,6500	0,6517	0,6367	0,6500	6,4593	0,6459	0,009326452
		Tomar siguiente prenda	0,0333	0,0350	0,0500	0,0367	0,0517	0,0533	0,0483	0,0500	0,0467	0,0483	0,4533	0,0453	0,007403703
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1	0,2135	0,2057	0,2000	0,1917	0,2033	0,2083	0,2127	0,2112	0,2057	0,2093	2,0613	0,2061	0,006604245
		Realizar Costura 1	0,0867	0,0833	0,0850	0,0867	0,0833	0,0833	0,0850	0,0833	0,0850	0,0833	0,8450	0,0845	0,001372121
		Realizar Preparación 2	0,2093	0,2057	0,2058	0,2093	0,2112	0,2112	0,2075	0,2033	0,2017	0,2000	2,0650	0,2065	0,0039071
		Realizar Costura 2	0,0833	0,0850	0,0833	0,0850	0,0867	0,0850	0,0833	0,0833	0,0850	0,0833	0,8433	0,0843	0,001165343
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0525	0,0553	0,0633	0,0632	0,0547	0,0500	0,0650	0,0533	0,5590	0,0559	0,005758086
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	0,2367	0,2187	0,2350	0,2333	0,2298	0,2427	0,2283	0,2365	0,2230	0,2333	2,3173	0,2317	0,00702825
		Pulir	0,5333	0,5020	0,4892	0,5017	0,4890	0,4908	0,5023	0,4890	0,5333	0,5000	5,0307	0,5031	0,016943661
		Tomar siguiente prenda	0,0500	0,0517	0,0648	0,0582	0,0615	0,0593	0,0598	0,0593	0,0615	0,0598	0,5860	0,0586	0,00449705
	Empacado	Realizar Preparación	0,0757	0,0872	0,0828	0,0872	0,0945	0,0763	0,0872	0,0872	0,0872	0,0733	0,8386	0,0839	0,006699678
		doblar	0,1427	0,1559	0,1408	0,1538	0,1372	0,1575	0,1374	0,1593	0,1575	0,1372	1,4794	0,1479	0,00960156
		empacar	0,2390	0,2333	0,2500	0,2517	0,2450	0,2417	0,2433	0,2390	0,2355	0,2433	2,4218	0,2422	0,005822715

- Limites**

A continuación se muestran los resultados obtenidos de los límites superiores e inferiores en la línea de confección de licras de la empresa textil MIA.

Limites body licrado

Tabla 29.

Limites bodys licrados.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior
			Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo			
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	4,9492	0,4949	0,011839266	0,5068	0,4831
		Doblar tela	2,2273	0,2227	0,018624158	0,2414	0,2041
		tomar molde	0,0695	0,0070	0,002605846	0,0096	0,0043
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,4447	0,0445	0,014991932	0,0595	0,0295
		Cortar Moldes	0,5005	0,0500	0,01071905	0,0608	0,0393
		Transportar piezas	0,8957	0,0896	0,007651434	0,0972	0,0819
COSTURA	Costura recta	Preparar	1,3169	0,1317	0,007353113	0,1390	0,1243
		Realizar costura	3,0794	0,3079	0,009969027	0,3179	0,2980
		Tomar siguiente prenda	0,4817	0,0482	0,003464992	0,0516	0,0447
	Costura hombros	Preparar	2,1242	0,2124	0,008645719	0,2211	0,2038
		Realizar costura izquierda	1,0085	0,1009	0,009913344	0,1108	0,0909
		Realizar preparación 2	2,1195	0,2120	0,016318219	0,2283	0,1956
		Realizar costura derecha	0,9862	0,0986	0,007457306	0,1061	0,0912
	Costura Laterales	Tomar siguiente prenda	0,5200	0,0520	0,001892154	0,0539	0,0501
		Realizar preparación	4,6148	0,4615	0,026571526	0,4881	0,4349
		Realizar costura 1	1,2065	0,1207	0,007680523	0,1283	0,1130
		Realizar preparación	0,4583	0,0458	0,006718318	0,0526	0,0391
		Realizar Costura 2	1,1885	0,1189	0,00850978	0,1274	0,1103
	costura pliegue inferior	tomar siguiente prenda	0,3500	0,0350	0,002605787	0,0376	0,0324
		Realizar preparación	3,2417	0,3242	0,009436598	0,3336	0,3147
		Realizar Costura	4,7927	0,4793	0,009326452	0,4886	0,4699
COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Tomar siguiente prenda	0,4533	0,0453	0,007403703	0,0527	0,0379
		Realizar preparación 1	1,1642	0,1164	0,007592739	0,1240	0,1088
		Realizar prensado	0,8450	0,0845	0,001372121	0,0859	0,0831
EMPACADO	pulido	Tomar siguiente prenda	0,5590	0,0559	0,005758086	0,0617	0,0501
		Realizar preparación	3,3372	0,3337	0,054704258	0,3884	0,2790
		Realizar Pulido	3,7427	0,3743	0,014757547	0,3890	0,3595
	Empacado	Tomar siguiente prenda	0,5860	0,0586	0,00449705	0,0631	0,0541
		Realizar Preparación	1,3395	0,1340	0,007221389	0,1412	0,1267
		Doblar	1,4794	0,1479	0,00960156	0,1575	0,1383
		Empacar	1,8271	0,1827	0,0133742	0,1961	0,1693

Limites licra levantacolas

Tabla 30.

Limites licra levantacolas.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior
			Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo			
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	9,5127	0,9513	0,05108793	1,0024	0,9002
		Doblar tela	0,4623	0,0462	0,007380404	0,0536	0,0389
		tomar molde	0,0417	0,0042	0,001964186	0,0061	0,0022
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,1005	0,0101	0,002448292	0,0125	0,0076
		Cortar Moldes	0,3355	0,0336	0,002705789	0,0363	0,0308
	Transportar piezas	0,8957	0,0896	0,007651434	0,0972	0,0819	
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	1,3169	0,1317	0,007353113	0,1390	0,1243
		Realizar Costura	2,2027	0,2203	0,005070004	0,2253	0,2152
		Tomar siguiente prenda	0,4817	0,0482	0,003464992	0,0516	0,0447
	Costura recubridora	Realizar Preparación 1	1,8443	0,1844	0,000813467	0,1852	0,1836
		Realizar Union de costados	1,0085	0,1009	0,009913344	0,1108	0,0909
		Realizar Preparación 2	2,1195	0,2120	0,016318219	0,2283	0,1956
		Realizar Union de entrepierna	2,6418	0,2642	0,008370823	0,2726	0,2558
		Tomar siguiente prenda	0,5200	0,0520	0,001892154	0,0539	0,0501
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Realizar Preparación	0,8862	0,0886	0,008913871	0,0975	0,0797
		Realizar Costura lateral izquierda	1,7567	0,1757	0,008764406	0,1844	0,1669
		Realizar Preparación	0,8425	0,0843	0,009102045	0,0934	0,0751
		Realizar Costura lateral derecha	1,6918	0,1692	0,009107875	0,1783	0,1601
		Tomar siguiente prenda	0,4622	0,0462	0,007612551	0,0538	0,0386
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	5,2602	0,5260	0,048519212	0,5745	0,4775
		Realizar Costura 1	0,9805	0,0981	0,006402666	0,1045	0,0916
		Realizar Limpieza de pretina	0,2875	0,0288	0,004602234	0,0334	0,0241
		tomar siguiente prenda	0,3633	0,0363	0,005431958	0,0418	0,0309
	Unir pretina	Realizar Preparación	3,2417	0,3242	0,009436598	0,3336	0,3147
		Realizar Costura	7,4145	0,7415	0,07037738	0,8118	0,6711
		Tomar siguiente prenda	0,4533	0,0453	0,007403703	0,0527	0,0379
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Preparación 1	2,0613	0,2061	0,006604245	0,2127	0,1995
		Realizar Costura 1	0,8450	0,0845	0,001372121	0,0859	0,0831
		Realizar Preparación 2	2,0650	0,2065	0,0039071	0,2104	0,2026
		Realizar Costura 2	0,8433	0,0843	0,001165343	0,0855	0,0832
		Tomar siguiente prenda	0,5590	0,0559	0,005758086	0,0617	0,0501
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	2,3173	0,2317	0,00702825	0,2388	0,2247
		Pulir	5,0307	0,5031	0,016943661	0,5200	0,4861
		Tomar siguiente prenda	0,5860	0,0586	0,00449705	0,0631	0,0541
	Empacado	Realizar Preparación	0,8386	0,0839	0,006699678	0,0906	0,0772
		doblar	1,0786	0,1079	0,015183219	0,1230	0,0927
		empacar	2,4218	0,2422	0,005822715	0,2480	0,2364

Limites licra deportiva

Tabla 31.

Limites licra deportiva.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior
			Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo			
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	9,3000	0,9300	0,071492035	1,0015	0,8585
		Doblar tela	0,0787	0,0079	0,000463481	0,0083	0,0074
		tomar molde	0,3733	0,0373	0,004527011	0,0419	0,0328
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	1,0330	0,1033	0,294640645	0,3979	-0,1913
		Cortar Moldes	0,3355	0,0336	0,002705789	0,0363	0,0308
		Transportar piezas	0,8957	0,0896	0,007651434	0,0972	0,0819
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	1,3169	0,1317	0,007353113	0,1390	0,1243
		Realizar Costura	2,2027	0,2203	0,005070004	0,2253	0,2152
		Tomar siguiente prenda	0,4817	0,0482	0,003464992	0,0516	0,0447
	Costura costados	Realizar Preparación 1	1,8443	0,1844	0,000813467	0,1852	0,1836
		Realizar Union de costados	1,0085	0,1009	0,009913344	0,1108	0,0909
		Realizar Preparación 2	2,1195	0,2120	0,016318219	0,2283	0,1956
		Realizar Union de entrepierna	1,7300	0,1730	0,024315316	0,1973	0,1487
		Tomar siguiente prenda	0,5200	0,0520	0,001892154	0,0539	0,0501
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	5,1033	0,5103	0,012940271	0,5233	0,4974
		Realizar Costura 1	0,9805	0,0981	0,006402666	0,1045	0,0916
		Limpiar pretina	0,2875	0,0288	0,004602234	0,0334	0,0241
		tomar siguiente prenda	0,3500	0,0350	0,002605787	0,0376	0,0324
	Unir pretina	Realizar Preparación	3,2417	0,3242	0,009436598	0,3336	0,3147
		Realizar Costura	6,4593	0,6459	0,009326452	0,6553	0,6366
		Tomar siguiente prenda	0,4533	0,0453	0,007403703	0,0527	0,0379
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1	2,0613	0,2061	0,006604245	0,2127	0,1995
		Realizar Costura 1	0,8450	0,0845	0,001372121	0,0859	0,0831
		Realizar Preparación 2	2,0650	0,2065	0,0039071	0,2104	0,2026
		Realizar Costura 2	0,8433	0,0843	0,001165343	0,0855	0,0832
		Tomar siguiente prenda	0,5590	0,0559	0,005758086	0,0617	0,0501
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	2,3173	0,2317	0,00702825	0,2388	0,2247
		Pulir	5,0307	0,5031	0,016943661	0,5200	0,4861
		Tomar siguiente prenda	0,5860	0,0586	0,00449705	0,0631	0,0541
	Empacado	Realizar Preparación	0,8386	0,0839	0,006699678	0,0906	0,0772
		doblar	1,4794	0,1479	0,00960156	0,1575	0,1383
		empacar	2,4218	0,2422	0,005822715	0,2480	0,2364

- **Promedio valido**

Al conocer los límites superiores e inferiores se procede al cálculo de promedio valido el cual se calcula mediante el promedio de los valores que se encuentran únicamente en este rango de límites.

A continuación los resultados obtenidos de promedio valido

Promedio valido body licrado

Tabla 32.

Promedio valido body licrado.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Limite Superior	Limite Inferior	Promedio Válido
			Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo				
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	4,9492	0,4949	0,011839266	0,5068	0,4831	0,4951042
		Doblar tela	2,2273	0,2227	0,018624158	0,2414	0,2041	0,23
		tomar molde	0,0695	0,0070	0,002605846	0,0096	0,0043	0,0078542
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,4447	0,0445	0,014991932	0,0595	0,0295	0,0467708
		Cortar Moldes	0,5005	0,0500	0,01071905	0,0608	0,0393	0,05199
		Transportar piezas	0,8957	0,0896	0,007651434	0,0972	0,0819	0,086125
COSTURA	Costura recta	Preparar	1,3169	0,1317	0,007353113	0,1390	0,1243	0,133675
		Realizar costura	3,0794	0,3079	0,009969027	0,3179	0,2980	0,3051222
		Tomar siguiente prenda	0,4817	0,0482	0,003464992	0,0516	0,0447	0,0483333
	Costura hombros	Preparar	2,1242	0,2124	0,008645719	0,2211	0,2038	0,2102857
		Realizar costura izquierda	1,0085	0,1009	0,009913344	0,1108	0,0909	0,1028056
		Realizar preparación 2	2,1195	0,2120	0,016318219	0,2283	0,1956	0,2155714
		Realizar costura derecha	0,9862	0,0986	0,007457306	0,1061	0,0912	0,1004048
	Costura Laterales	Tomar siguiente prenda	0,5200	0,0520	0,001892154	0,0539	0,0501	0,052
		Realizar preparación	4,6148	0,4615	0,026571526	0,4881	0,4349	0,4621429
		Realizar costura 1	1,2065	0,1207	0,007680523	0,1283	0,1130	0,1210278
		Realizar preparacion	0,4583	0,0458	0,006718318	0,0526	0,0391	0,0432778
		Realizar Costura 2	1,1885	0,1189	0,00850978	0,1274	0,1103	0,1205952
	costura pliegue inferior	tomar siguiente prenda	0,3500	0,0350	0,002605787	0,0376	0,0324	0,0342857
		Realizar preparación	3,2417	0,3242	0,009436598	0,3336	0,3147	0,322619
		Realizar Costura	4,7927	0,4793	0,009326452	0,4886	0,4699	0,4797917
COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Tomar siguiente prenda	0,4533	0,0453	0,007403703	0,0527	0,0379	0,0491667
		Realizar preparación 1	1,1642	0,1164	0,007592739	0,1240	0,1088	0,1165556
		Realizar prensado	0,8450	0,0845	0,001372121	0,0859	0,0831	0,0839583
EMPACADO	pulido	Tomar siguiente prenda	0,5590	0,0559	0,005758086	0,0617	0,0501	0,0535
		Realizar preparación	3,3372	0,3337	0,054704258	0,3884	0,2790	0,316537
		Realizar Pulido	3,7427	0,3743	0,014757547	0,3890	0,3595	0,3768333
	Empacado	Tomar siguiente prenda	0,5860	0,0586	0,00449705	0,0631	0,0541	0,0599286
		Realizar Preparación	1,3395	0,1340	0,007221389	0,1412	0,1267	0,1370833
		Doblar	1,4794	0,1479	0,00960156	0,1575	0,1383	0,1513722
		Empacar	1,8271	0,1827	0,0133742	0,1961	0,1693	0,1800417

Promedio valido licra levantacolas

Tabla 33.

Promedio valido licra levantacolas.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido
			Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo				
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	9,5127	0,9513	0,05108793	1,0024	0,9002	0,9737083
		Doblar tela	0,4623	0,0462	0,007380404	0,0536	0,0389	0,047
		tomar molde	0,0417	0,0042	0,001964186	0,0061	0,0022	0,0046667
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,1005	0,0101	0,002448292	0,0125	0,0076	0,0092778
		Cortar Moldes	0,3355	0,0336	0,002705789	0,0363	0,0308	0,0343519
		Transportar piezas	0,8957	0,0896	0,007651434	0,0972	0,0819	0,086125
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	1,3169	0,1317	0,007353113	0,1390	0,1243	0,133675
		Realizar Costura	2,2027	0,2203	0,005070004	0,2253	0,2152	0,2201111
		Tomar siguiente prenda	0,4817	0,0482	0,003464992	0,0516	0,0447	0,0483333
	Costura recubridora	Realizar Preparación 1	1,8443	0,1844	0,000813467	0,1852	0,1836	0,1848333
		Realizar Union de costados	1,0085	0,1009	0,009913344	0,1108	0,0909	0,1028056
		Realizar Preparación 2	2,1195	0,2120	0,016318219	0,2283	0,1956	0,2155714
		Realizar Union de entrepierna	2,6418	0,2642	0,008370823	0,2726	0,2558	0,2626667
		Tomar siguiente prenda	0,5200	0,0520	0,001892154	0,0539	0,0501	0,052
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Realizar Preparación	0,8862	0,0886	0,008913871	0,0975	0,0797	0,0875556
		Realizar Costura lateral izquierda	1,7567	0,1757	0,008764406	0,1844	0,1669	0,1763333
		Realizar Preparación	0,8425	0,0843	0,009102045	0,0934	0,0751	0,0833571
		Realizar Costura lateral derecha	1,6918	0,1692	0,009107875	0,1783	0,1601	0,16925
		Tomar siguiente prenda	0,4622	0,0462	0,007612551	0,0538	0,0386	0,0463333
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	5,2602	0,5260	0,048519212	0,5745	0,4775	0,5112037
		Realizar Costura 1	0,9805	0,0981	0,006402666	0,1045	0,0916	0,096881
		Realizar Limpieza de pretina	0,2875	0,0288	0,004602234	0,0334	0,0241	0,0288542
		tomar siguiente prenda	0,3633	0,0363	0,005431958	0,0418	0,0309	0,0348148
	Unir pretina	Realizar Preparación	3,2417	0,3242	0,009436598	0,3336	0,3147	0,322619
		Realizar Costura	7,4145	0,7415	0,07037738	0,8118	0,6711	0,7521333
		Tomar siguiente prenda	0,4533	0,0453	0,007403703	0,0527	0,0379	0,0491667
		Preparación 1	2,0613	0,2061	0,006604245	0,2127	0,1995	0,2070208
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Costura 1	0,8450	0,0845	0,001372121	0,0859	0,0831	0,0839583
		Realizar Preparación 2	2,0650	0,2065	0,0039071	0,2104	0,2026	0,2068333
		Realizar Costura 2	0,8433	0,0843	0,001165343	0,0855	0,0832	0,0840741
		Tomar siguiente prenda	0,5590	0,0559	0,005758086	0,0617	0,0501	0,0535
		Realizar preparación	2,3173	0,2317	0,00702825	0,2388	0,2247	0,2332857
EMPACADO	pulido	Pulir	5,0307	0,5031	0,016943661	0,5200	0,4861	0,4955
		Tomar siguiente prenda	0,5860	0,0586	0,00449705	0,0631	0,0541	0,0599286
		Realizar Preparación	0,8386	0,0839	0,006699678	0,0906	0,0772	0,0864556
	Empacado	doblar	1,0786	0,1079	0,015183219	0,1230	0,0927	0,1117778
		empacar	2,4218	0,2422	0,005822715	0,2480	0,2364	0,2418889

Promedio valido licra deportiva

Tabla 34.

Promedio valido licra deportiva.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO		Desviación Estándar	Límite Superior	Límite Inferior	Promedio Válido
			Tiempo Total Observado	Tiempo Medio del Ciclo				
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	9,3000	0,9300	0,071492035	1,0015	0,8585	0,9357143
		Doblar tela	0,0787	0,0079	0,000463481	0,0083	0,0074	0,0076875
		tomar molde	0,3733	0,0373	0,004527011	0,0419	0,0328	0,0358333
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	1,0330	0,1033	0,294640645	0,3979	-0,1913	0,0101296
		Cortar Moldes	0,3355	0,0336	0,002705789	0,0363	0,0308	0,0343519
		Transportar piezas	0,8957	0,0896	0,007651434	0,0972	0,0819	0,086125
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	1,3169	0,1317	0,007353113	0,1390	0,1243	0,133675
		Realizar Costura	2,2027	0,2203	0,005070004	0,2253	0,2152	0,2201111
		Tomar siguiente prenda	0,4817	0,0482	0,003464992	0,0516	0,0447	0,0483333
	Costura costados	Realizar Preparación 1	1,8443	0,1844	0,000813467	0,1852	0,1836	0,1848333
		Realizar Union de costados	1,0085	0,1009	0,009913344	0,1108	0,0909	0,1028056
		Realizar Preparación 2	2,1195	0,2120	0,016318219	0,2283	0,1956	0,2155714
		Realizar Union de entrepierna	1,7300	0,1730	0,024315316	0,1973	0,1487	0,17
		Tomar siguiente prenda	0,5200	0,0520	0,001892154	0,0539	0,0501	0,052
PRE TINADO	Pretinado	Realizar Preparación	5,1033	0,5103	0,012940271	0,5233	0,4974	0,5045833
		Realizar Costura 1	0,9805	0,0981	0,006402666	0,1045	0,0916	0,096881
		Limpiar pretina	0,2875	0,0288	0,004602234	0,0334	0,0241	0,0288542
		tomar siguiente prenda	0,3500	0,0350	0,002605787	0,0376	0,0324	0,0342857
	Unir pretina	Realizar Preparación	3,2417	0,3242	0,009436598	0,3336	0,3147	0,322619
		Realizar Costura	6,4593	0,6459	0,009326452	0,6553	0,6366	0,566875
		Tomar siguiente prenda	0,4533	0,0453	0,007403703	0,0527	0,0379	0,0491667
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1	2,0613	0,2061	0,006604245	0,2127	0,1995	0,2070208
		Realizar Costura 1	0,8450	0,0845	0,001372121	0,0859	0,0831	0,0839583
		Realizar Preparación 2	2,0650	0,2065	0,0039071	0,2104	0,2026	0,2068333
		Realizar Costura 2	0,8433	0,0843	0,001165343	0,0855	0,0832	0,0840741
		Tomar siguiente prenda	0,5590	0,0559	0,005758086	0,0617	0,0501	0,0535
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	2,3173	0,2317	0,00702825	0,2388	0,2247	0,2332857
		Pulir	5,0307	0,5031	0,016943661	0,5200	0,4861	0,4955
		Tomar siguiente prenda	0,5860	0,0586	0,00449705	0,0631	0,0541	0,0599286
	Empacado	Realizar Preparación	0,8386	0,0839	0,006699678	0,0906	0,0772	0,0864556
		doblar	1,4794	0,1479	0,00960156	0,1575	0,1383	0,1513722
		empacar	2,4218	0,2422	0,005822715	0,2480	0,2364	0,2418889

- **Tiempo básico**

Para el cálculo del tiempo básico previamente se calcula el esfuerzo y habilidad de los operarios que realizan las actividades, utilizando la tabla de la Westinghouse Electric Corporation (ver tabla 2)

Una vez obtenido la habilidad y destreza, se realiza una suma de estos criterios para establecer el total de valoración; valor que sumado al promedio valido muestra el tiempo básico.

A continuación los resultados obtenidos.

Tiempo básico body licrado

Tabla 35.

Tiempo básico body licrado.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico
				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	0,4951042	0,06	0,05	1,11	0,549565625
		Doblar tela	0,23	0,08	0,1	1,18	0,2714
		tomar molde	0,0078542	0,08	0,1	1,18	0,009267917
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,0467708	0,08	0,1	1,18	0,055189583
		Cortar Moldes	0,05199	0,08	0,1	1,18	0,0613482
		Transportar piezas	0,086125	0,08	0,1	1,18	0,1016275
COSTURA	Costura recta	Preparar	0,133675	0,06	0,05	1,11	0,14837925
		Realizar costura	0,3051222	0,06	0,05	1,11	0,338685667
		Tomar siguiente prenda	0,0483333	0,06	0,05	1,11	0,05365
	Costura hombros	Preparar	0,2102857	0,06	0,05	1,11	0,233417143
		Realizar costura izquierda	0,1028056	0,06	0,05	1,11	0,114114167
		Realizar preparación 2	0,2155714	0,06	0,05	1,11	0,239284286
		Realizar costura derecha	0,1004048	0,06	0,05	1,11	0,111449286
		Tomar siguiente prenda	0,052	0,06	0,05	1,11	0,05772
	Costura Laterales	Realizar preparación	0,4621429	0,06	0,02	1,08	0,499114286
		Realizar costura 1	0,1210278	0,06	0,05	1,11	0,134340833
		Realizar preparacion	0,0432778	0,06	0,05	1,11	0,048038333
		Realizar Costura 2	0,1205952	0,06	0,05	1,11	0,133860714
	costura pliegue inferior	tomar siguiente prenda	0,0342857	0,06	0,02	1,08	0,037028571
		Realizar preparación	0,322619	0,06	0,05	1,11	0,358107143
		Realizar Costura	0,4797917	0,06	0,05	1,11	0,53256875
COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Tomar siguiente prenda	0,0491667	0,06	0,05	1,11	0,054575
		Realizar preparación 1	0,1165556	0,06	0,05	1,11	0,129376667
		Realizar prensado	0,0839583	0,06	0,05	1,11	0,09319375
EMPACADO	pulido	Tomar siguiente prenda	0,0535	0,06	0,05	1,11	0,059385
		Realizar preparación	0,316537	0,06	0,05	1,11	0,351356111
		Realizar Pulido	0,3768333	0,06	0,05	1,11	0,418285
	Empacado	Tomar siguiente prenda	0,0599286	0,06	0,05	1,11	0,066520714
		Realizar Preparación	0,1370833	0,06	0,02	1,08	0,14805
		Doblar	0,1513722	0,06	0,05	1,11	0,168023167
		Empacar	0,1800417	0,06	0,05	1,11	0,19984625

Tiempo básico licra levantacolas

Tabla 36.

Tiempo básico licra levantacolas.

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico
				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	0,9737083	0,06	0,05	1,11	1,08081625
		Doblar tela	0,047	0,08	0,1	1,18	0,05546
		tomar molde	0,0046667	0,08	0,1	1,18	0,005506667
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,0092778	0,08	0,1	1,18	0,010947778
		Cortar Moldes	0,0343519	0,08	0,1	1,18	0,040535185
		Transportar piezas	0,086125	0,08	0,1	1,18	0,1016275
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	0,133675	0,06	0,05	1,11	0,14837925
		Realizar Costura	0,2201111	0,06	0,05	1,11	0,244323333
		Tomar siguiente prenda	0,0483333	0,06	0,05	1,11	0,05365
	Costura recubridora	Realizar Preparación 1	0,1848333	0,06	0,02	1,08	0,19962
		Realizar Union de costados	0,1028056	0,06	0,05	1,11	0,114114167
		Realizar Preparación 2	0,2155714	0,06	0,05	1,11	0,239284286
		Realizar Union de entrepierna	0,2626667	0,06	0,05	1,11	0,29156
		Tomar siguiente prenda	0,052	0,06	0,05	1,11	0,05772
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Realizar Preparación	0,0875556	0,06	0,05	1,11	0,097186667
		Realizar Costura lateral izquierda	0,1763333	0,06	0,05	1,11	0,19573
		Realizar Preparación	0,0833571	0,06	0,05	1,11	0,092526429
		Realizar Costura lateral derecha	0,16925	0,06	0,05	1,11	0,1878675
		Tomar siguiente prenda	0,0463333	0,06	0,05	1,11	0,05143
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	0,5112037	0,06	0,02	1,08	0,5521
		Realizar Costura 1	0,096881	0,06	0,05	1,11	0,107537857
		Realizar Limpieza de pretina	0,0288542	0,06	0,05	1,11	0,032028125
		tomar siguiente prenda	0,0348148	0,06	0,05	1,11	0,038644444
	Unir pretina	Realizar Preparación	0,322619	0,06	0,05	1,11	0,358107143
		Realizar Costura	0,7521333	0,06	0,05	1,11	0,834868
		Tomar siguiente prenda	0,0491667	0,06	0,05	1,11	0,054575
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Preparación 1	0,2070208	0,06	0,02	1,08	0,2235825
		Realizar Costura 1	0,0839583	0,06	0,05	1,11	0,09319375
		Realizar Preparación 2	0,2068333	0,06	0,05	1,11	0,229585
		Realizar Costura 2	0,0840741	0,06	0,05	1,11	0,093322222
		Tomar siguiente prenda	0,0535	0,06	0,05	1,11	0,059385
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	0,2332857	0,06	0,02	1,08	0,251948571
		Pulir	0,4955	0,06	0,05	1,11	0,550005
		Tomar siguiente prenda	0,0599286	0,06	0,05	1,11	0,066520714
	Empacado	Realizar Preparación	0,0864556	0,06	0,02	1,08	0,093372
		doblar	0,1117778	0,1	0,05	1,15	0,128544444
		empacar	0,2418889	0,1	0,05	1,15	0,278172222

Tiempo básico licra deportiva

Tabla 37.

Tiempo básico licra deportiva

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	Promedio Válido	Valoración			Tiempo básico
				Habilidad	Esfuerzo	Total Valoración	
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	0,9357143	0,06	0,05	1,11	1,038642857
		Doblar tela	0,0076875	0,08	0,1	1,18	0,00907125
		tomar molde	0,0358333	0,08	0,1	1,18	0,042283333
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,0101296	0,08	0,1	1,18	0,011952963
		Cortar Moldes	0,0343519	0,08	0,1	1,18	0,040535185
		Transportar piezas	0,086125	0,08	0,1	1,18	0,1016275
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	0,133675	0,06	0,05	1,11	0,14837925
		Realizar Costura	0,2201111	0,06	0,05	1,11	0,244323333
		Tomar siguiente prenda	0,0483333	0,06	0,05	1,11	0,05365
	Costura costados	Realizar Preparación 1	0,1848333	0,06	0,05	1,11	0,205165
		Realizar Union de costados	0,1028056	0,06	0,05	1,11	0,114114167
		Realizar Preparación 2	0,2155714	0,06	0,05	1,11	0,239284286
		Realizar Union de entrepierna	0,17	0,06	0,05	1,11	0,1887
		Tomar siguiente prenda	0,052	0,06	0,05	1,11	0,05772
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	0,5045833	0,06	0,05	1,11	0,5600875
		Realizar Costura 1	0,096881	0,06	0,05	1,11	0,107537857
		Limpia pretina	0,0288542	0,06	0,05	1,11	0,032028125
		tomar siguiente prenda	0,0342857	0,06	0,05	1,11	0,038057143
	Unir pretina	Realizar Preparación	0,322619	0,06	0,05	1,11	0,358107143
		Realizar Costura	0,566875	0,06	0,05	1,11	0,62923125
		Tomar siguiente prenda	0,0491667	0,06	0,05	1,11	0,054575
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1	0,2070208	0,06	0,05	1,11	0,229793125
		Realizar Costura 1	0,0839583	0,06	0,05	1,11	0,09319375
		Realizar Preparación 2	0,2068333	0,06	0,05	1,11	0,229585
		Realizar Costura 2	0,0840741	0,06	0,05	1,11	0,093322222
		Tomar siguiente prenda	0,0535	0,06	0,05	1,11	0,059385
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	0,2332857	0,06	0,05	1,11	0,258947143
		Pulir	0,4955	0,06	0,05	1,11	0,550005
		Tomar siguiente prenda	0,0599286	0,06	0,05	1,11	0,066520714
	Empacado	Realizar Preparación	0,0864556	0,06	0,05	1,11	0,095965667
		doblar	0,1513722	0,06	0,05	1,11	0,168023167
		empacar	0,2418889	0,06	0,05	1,11	0,268496667

- **Análisis de coeficiente de descuento**

Para el cálculo del índice de coeficiente de descuento se utiliza los valores regidos por la tabla de suplementos de la Organización Internacional del trabajo (Ver Tabla 2) y completando con las actividades analizadas como se muestra a continuación.

Coeficiente de descuento body licrado

Tabla 38.

Coeficiente de descuento body licrado

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes		2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA										TOTAL	Indice
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física		
1	Medir tela y pegar tela	F	7	4	4	3	3	0	0	2	2	1	1	0	27	0,27
2	Doblar tela	F	7	4	4	1	2	0	0	2	2	1	1	0	24	0,24
3	tomar molde	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
4	Colocar y pegar molde	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
5	Cortar Moldes	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
6	Transportar piezas	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
7	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
8	Costura	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
9	Tomar siguiente prenda	F	7	4	4	1	3	0	0	0	0	1	1	0	21	0,21
10	Preparación 1	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
11	costura izquierda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
12	Preparación 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
13	costura derecha	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
14	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
15	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
16	Costura 1	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
17	preparacion	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
18	Costura 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
19	tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
20	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
21	Costura	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
22	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
23	Preparación 1	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
24	Prensado	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
25	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
26	preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
27	Pulido	F	7	4	4	1	0	0	0	0	2	1	1	0	20	0,2
28	Tomar siguiente prenda	F	7	4	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0,18
29	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	14	0,14
30	doblado	F	7	4	4	1	0	0	0	0	2	1	1	0	20	0,2
31	empacado	F	7	4	4	1	3	0	0	0	2	1	1	0	23	0,23

Coeficiente de descuento licra levantacolas

Tabla 39.

Coeficiente de descuento licra levantacolas

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes		2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA										TOTAL	Indice
			Necesidades personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física		
1	Medir tela y pegar tela	F	7	4	4	3	3	0	0	2	2	1	1	0	27	0,27
2	Doblar tela	F	7	4	4	1	0	0	0	0	2	1	1	0	20	0,2
3	tomar molde	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
4	Colocar y pegar molde	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
5	Cortar Moldes	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
6	Transportar piezas	F	7	4	4	1	3	0	0	0	2	1	1	0	23	0,23
7	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
8	Costura	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
9	Tomar siguiente prenda	F	7	4	4	1	0	0	0	0	2	1	1	0	20	0,2
10	Preparación 1	F	7	4	4	1	3	0	0	0	2	1	1	0	23	0,23
11	Union de costados	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
12	Preparación 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
13	Union de entrepierna	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
14	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
15	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
16	Costura lateral izquierda	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
17	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
18	Costura lateral derecha	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
19	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
20	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
21	Costura 1	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
22	Limpieza de pretina	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
23	tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
24	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
25	Costura	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
26	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
27	Preparación 1	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
28	Costura 1	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
29	Preparación 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
30	Costura 2	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
31	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
32	preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
33	Pulido	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
34	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
35	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
36	doblado	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
37	empacado	F	7	4	4	1	3	0	0	2	2	1	1	0	25	0,25

Coeficiente de descuento licra deportiva

Tabla 40.

Coeficiente de descuento licra deportiva

Cod.	ACTIVIDAD	SEXO	1. Suplementos constantes		2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA										TOTAL	Indice
			Necesidade s personales	Por fatiga	a) Supl. por trabajar de pie	b) Supl. por postura anormal	c) Lev. de Pesos y Uso de Fuerza	d) Int. de la luz	e) Calidad del Aire	f) Tensión Visual	g) Tensión Auditiva	h) Proc. complejo	i) Monotonía: Mental	j) Monotonía: Física		
1	Medir tela y pegar tela	F	7	4	4	3	3	0	0	2	2	1	1	0	27	0,27
2	Doblar tela	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
3	tomar molde	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
4	Colocar y pegar molde	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
5	Cortar Moldes	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
6	Transportar piezas	F	7	4	4	1	3	0	0	2	2	1	1	0	25	0,25
7	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
8	Costura	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
9	Tomar siguiente prenda	F	7	4	4	1	3	0	0	0	2	1	1	0	23	0,23
10	Preparación 1	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
11	Union de costados	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
12	Preparación 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
13	Union de entrepierna	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
14	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
15	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
16	Costura 1	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
17	Limpieza de pretina	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
18	tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
19	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
20	Costura	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
21	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
22	Preparación 1	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
23	Costura 1	F	7	4	0	1	0	0	0	2	2	1	1	0	18	0,18
24	Preparación 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
25	Costura 2	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
26	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
27	preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
28	Pulido	F	7	4	4	1	0	0	0	2	2	1	1	0	22	0,22
29	Tomar siguiente prenda	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
30	Preparación	F	7	4	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	16	0,16
31	doblado	F	7	4	4	1	3	0	0	2	2	1	1	0	25	0,25
32	empacado	F	7	4	4	3	3	0	0	2	2	1	1	0	27	0,27

- **Tiempo estándar**

Se realiza finalmente el cálculo del tiempo estándar partiendo por determinar la frecuencia por unidad.

- **Tiempo estándar body licrado**

Para realizar el cálculo del tiempo estándar se realiza la tabla de condiciones en la cual se indica la cantidad de tela en metros cuadrados utilizado por unidad de venta al público.

Tabla 41.

Tabla condiciones body licrado

PROCESO	UNIDAD	METROS CUADRADOS
CORTADO	24	2
COSTURA	1	0,75
COLOCAR BROCHES	1	0,3
EMPACADO	1	0,75

Venta al publico	1
------------------	---

A continuación se procede con el cálculo del tiempo estándar por unidad, posteriormente se realiza la suma de tiempos de ciclo para obtener el tiempo estándar de la producción de body licrado en la tabla 41.

Tabla 42.

Tiempo estándar body licrado

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	Tiempo Básico (min)	TIEMPO ESTÁNDAR			
				Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/ Unidad	Tiempo de ciclo	
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	0,54957	1,27	0,500000	0,500000	
		Doblar tela	0,27140	1,24	0,500000	1,000000	
		tomar molde	0,00927	1,22	0,500000	1,500000	
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,05519	1,22	0,500000	2,000000	
		Cortar Moldes	0,06135	1,22	0,500000	2,500000	
		Transportar piezas	0,10163	1,22	0,500000	3,000000	
COSTURA	Costura recta	Preparar	0,14838	1,18	1,333333	4,333333	
		Realizar costura	0,33869	1,22	1,333333	5,666667	
		Tomar siguiente prenda	0,05365	1,21	1,333333	7,000000	
	Costura hombros	Preparar	0,23342	1,14	1,333333	8,333333	
		Realizar costura izquierda	0,11411	1,16	1,333333	9,666667	
		Realizar preparación 2	0,23928	1,14	1,333333	11,000000	
		Realizar costura derecha	0,11145	1,16	1,333333	12,333333	
		Tomar siguiente prenda	0,05772	1,14	1,333333	13,666667	
	Costura Laterales	Realizar preparación	0,49911	1,14	1,333333	15,000000	
		Realizar costura 1	0,13434	1,16	1,333333	16,333333	
		Realizar preparación	0,04804	1,14	1,333333	17,666667	
		Realizar Costura 2	0,13386	1,16	1,333333	19,000000	
	costura pliegue inferior	tomar siguiente prenda	0,03703	1,14	1,333333	20,333333	
		Realizar preparación	0,35811	1,14	1,333333	21,666667	
		Realizar Costura	0,53257	1,16	1,333333	23,000000	
	COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Tomar siguiente prenda	0,05458	1,14	1,333333	24,333333
			Realizar preparación 1	0,12938	1,14	3,333333	27,666667
			Realizar prensado	0,09319	1,16	3,333333	31,000000
EMPACADO	pulido	Tomar siguiente prenda	0,05939	1,14	3,333333	34,333333	
		Realizar preparación	0,35136	1,14	1,333333	35,666667	
		Realizar Pulido	0,41829	1,20	1,333333	37,000000	
	Empacado	Tomar siguiente prenda	0,06652	1,18	1,333333	38,333333	
		Realizar Preparación	0,14805	1,14	1,333333	39,666667	
		Doblar	0,16802	1,20	1,333333	41,000000	
		Empacar	0,19985	1,23	1,333333	42,333333	

Una vez calculado el tiempo estándar en la confección de un body licrado la empresa tarda 42,33 minutos lo que quiere decir que en una hora de trabajo se realizan 1,41 bodys licrados, y en una jornada laboral se podrían producir 11

body's licrados suponiendo que la empresa solo se dedica a producir body's licrados por jornada laboral.

Tabla 43.

Resultados de producción body licrado

TIEMPO ESTÁNDAR	42,333333
PRODUCCIÓN POR HORA	1,417322835
PRODUCCIÓN POR JORNADA	11,33858268
PRODUCCIÓN MENSUAL	226,7716535

- **Tiempo estándar licra levantacolas**

Para realizar el cálculo del tiempo estándar se realiza la tabla de condiciones en la cual se indica la cantidad de tela en metros cuadrados utilizado por unidad de venta al público en este caso la unidad.

Tabla condiciones

Tabla 44.

Coefficiente de descuento licra levantacolas

PROCESO	UNIDAD	METROS CUADRADOS
CORTADO	24	3
COSTURA PIERNAS	1	0,75
COSTURA LEVANTACOLAS	1	0,4
PRETINADO	1	0,5
COSTURA BAJOS	1	0,5
EMPACADO	1	0,75

Venta al publico	1
------------------	---

A continuación se procede con el cálculo del tiempo estándar por unidad y posteriormente se realiza la suma de tiempos de ciclo para obtener el tiempo estándar de la producción de licra levantacolas en la tabla 44.

Tabla 45.

Tiempo estándar licra levantacolas

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	Tiempo Básico (min)	TIEMPO ESTÁNDAR		
				Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/ Unidad	Tiempo de ciclo
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	1,08082	1,27	0,333333	0,333333
		Doblar tela	0,05546	1,20	0,333333	0,666667
		tomar molde	0,00551	1,22	0,333333	1,000000
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,01095	1,22	0,333333	1,333333
		Cortar Moldes	0,04054	1,22	0,333333	1,666667
		Transportar piezas	0,10163	1,23	0,333333	2,000000
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	0,14838	1,16	1,333333	3,333333
		Realizar Costura	0,24432	1,18	1,333333	4,666667
		Tomar siguiente prenda	0,05365	1,20	1,333333	6,000000
	Costura recubridora	Realizar Preparación 1	0,19962	1,23	1,333333	7,333333
		Realizar Union de costados	0,11411	1,18	1,333333	8,666667
		Realizar Preparación 2	0,23928	1,16	1,333333	10,000000
		Realizar Union de entrepierna	0,29156	1,18	1,333333	11,333333
		Tomar siguiente prenda	0,05772	1,16	1,333333	12,666667
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Realizar Preparación	0,09719	1,16	2,500000	15,166667
		Realizar Costura lateral izquierda	0,19573	1,18	2,500000	17,666667
		Realizar Preparación	0,09253	1,16	2,500000	20,166667
		Realizar Costura lateral derecha	0,18787	1,18	2,500000	22,666667
		Tomar siguiente prenda	0,05143	1,16	2,500000	25,166667
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	0,55210	1,16	2,000000	27,166667
		Realizar Costura 1	0,10754	1,18	2,000000	29,166667
		Realizar Limpieza de pretina	0,03203	1,16	2,000000	31,166667
		tomar siguiente prenda	0,03864	1,16	2,000000	33,166667
	Unir pretina	Realizar Preparación	0,35811	1,16	2,000000	35,166667
		Realizar Costura	0,83487	1,18	2,000000	37,166667
		Tomar siguiente prenda	0,05458	1,16	2,000000	39,166667
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Preparación 1	0,22358	1,16	2,000000	41,166667
		Realizar Costura 1	0,09319	1,18	2,000000	43,166667
		Realizar Preparación 2	0,22959	1,16	2,000000	45,166667
		Realizar Costura 2	0,09332	1,18	2,000000	47,166667
		Tomar siguiente prenda	0,05939	1,16	2,000000	49,166667
EMPACADO	pulido	Realizar preparación	0,25195	1,16	1,333333	50,500000
		Pulir	0,55001	1,18	1,333333	51,833333
		Tomar siguiente prenda	0,06652	1,16	1,333333	53,166667
	Empacado	Realizar Preparación	0,09337	1,16	1,333333	54,500000
		doblar	0,12854	1,22	1,333333	55,833333
		empacar	0,27817	1,25	1,333333	57,166667

Una vez calculado el tiempo estándar en la confección de una licra levantacolas la empresa tarda 57,16 minutos lo que quiere decir que en una hora de trabajo se realizan 1,04 licras levantacolas, y en una jornada laboral se podrían producir 8 licras levantacolas suponiendo que la empresa solo se dedica a este producto por jornada laboral.

Tabla 46.

Resultados de producción licra levantacolas

TIEMPO ESTÁNDAR	57,166667
PRODUCCIÓN POR HORA	1,049562682
PRODUCCIÓN POR JORNADA	8,396501458
PRODUCCIÓN MENSUAL	167,9300292

Tiempo estándar licra deportiva

Para realizar el cálculo del tiempo estándar se realiza la tabla de condiciones en la cual se indica la cantidad de tela en metros cuadrados utilizado por unidad de venta al público en este caso la unidad.

Tabla 47.

Coefficiente de descuento licra deportiva

PROCESO	UNIDAD	METROS CUADRADOS
CORTADO	24	3
COSTURA PIERNAS	1	0,75
PRETINADO	1	0,5
COSTURA BAJOS	1	0,5
EMPACADO	1	0,75

Venta al publico
1

A continuación se procede con el cálculo del tiempo estándar y posteriormente se realiza la suma de tiempos de ciclo para obtener el tiempo estándar de la producción de licra levantacolas en la tabla 47.

Tabla 48.

Tiempo estándar licra deportiva

PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	Tiempo Básico (horas)	TIEMPO ESTÁNDAR		
				Coefficiente de descuento	Tiempo estándar/Unidad	Tiempo de ciclo
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	1,03864	1,27	0,333333	0,333333
		Doblar tela	0,00907	1,22	0,333333	0,666667
		tomar molde	0,04228	1,22	0,333333	1,000000
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,01195	1,22	0,333333	1,333333
		Cortar Moldes	0,04054	1,22	0,333333	1,666667
		Transportar piezas	0,10163	1,25	0,333333	2,000000
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Realizar Preparación	0,14838	1,18	1,333333	3,333333
		Realizar Costura	0,24432	1,22	1,333333	4,666667
		Tomar siguiente prenda	0,05365	1,23	1,333333	6,000000
	Costura costados	Realizar Preparación 1	0,20517	1,16	1,333333	7,333333
		Realizar Union de costados	0,11411	1,18	1,333333	8,666667
		Realizar Preparación 2	0,23928	1,16	1,333333	10,000000
		Realizar Union de entrepierna	0,18870	1,18	1,333333	11,333333
		Tomar siguiente prenda	0,05772	1,16	1,333333	12,666667
PRETINADO	Pretinado	Realizar Preparación	0,56009	1,16	2,000000	14,666667
		Realizar Costura 1	0,10754	1,18	2,000000	16,666667
		Limpiar pretina	0,03203	1,16	2,000000	18,666667
		tomar siguiente prenda	0,03806	1,16	2,000000	20,666667
	Unir pretina	Realizar Preparación	0,35811	1,16	2,000000	22,666667
		Realizar Costura	0,62923	1,18	2,000000	24,666667
		Tomar siguiente prenda	0,05458	1,16	2,000000	26,666667
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Realizar Preparación 1	0,22979	1,16	2,000000	28,666667
		Realizar Costura 1	0,09319	1,18	2,000000	30,666667
		Realizar Preparación 2	0,22959	1,16	2,000000	32,666667
		Realizar Costura 2	0,09332	1,16	2,000000	34,666667
		Tomar siguiente prenda	0,05939	1,16	2,000000	36,666667
		Realizar preparación	0,25895	1,16	1,333333	38,000000
EMPACADO	pulido	Pulir	0,55001	1,22	1,333333	39,333333
		Tomar siguiente prenda	0,06652	1,16	1,333333	40,666667
		Realizar Preparación	0,09597	1,16	1,333333	42,000000
	Empacado	doblar	0,16802	1,25	1,333333	43,333333
		empacar	0,26850	1,27	1,333333	44,666667

Una vez calculado el tiempo estándar en la confección de una licra deportiva la empresa tarda 44,66 minutos lo que quiere decir que en una hora de trabajo se realizan 1,34 licras deportivas, y en una jornada laboral se podrían producir 10 licras deportivas suponiendo que la empresa solo se dedica a producir licras deportivas por jornada.

Tabla 49.

Resultados de producción licra deportiva

TIEMPO ESTÁNDAR	44,666667
PRODUCCIÓN POR HORA	1,343283582
PRODUCCIÓN POR JORNADA	10,74626866
PRODUCCIÓN MENSUAL	214,9253731

3.15 Estudio de movimientos actuales

Se realizó un estudio de movimientos actuales partiendo del Layout de la empresa (figura 31) y siguiendo la metodología del diagrama de hilos, Spaguetti para determinar las cantidades en metros que las operarias se desplazan con su sistema de producción actual, en el cual producen por si solas individualmente.

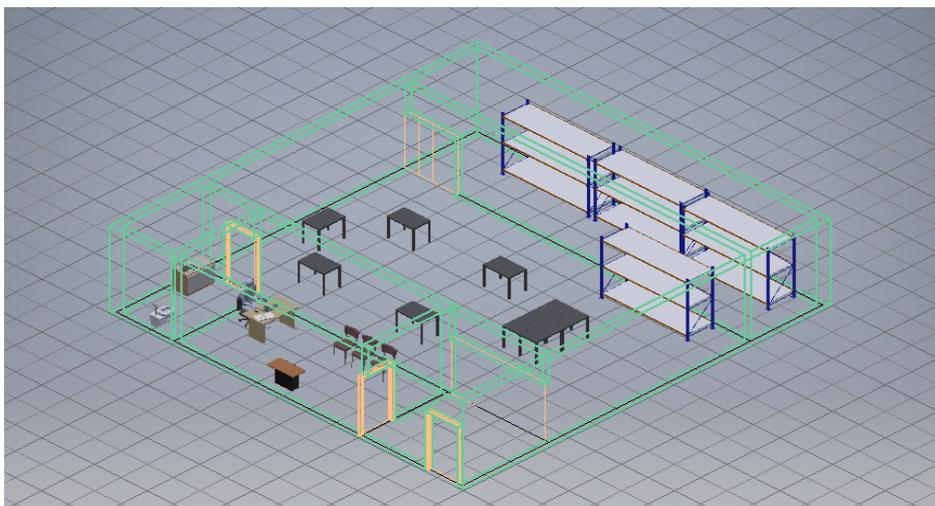


Figura 31. Layout empresa

3.15.1 Estudio de movimientos body licrado

Para el producto body licrado se toma en consideración el transporte de una operaria durante la elaboración de un pedido.

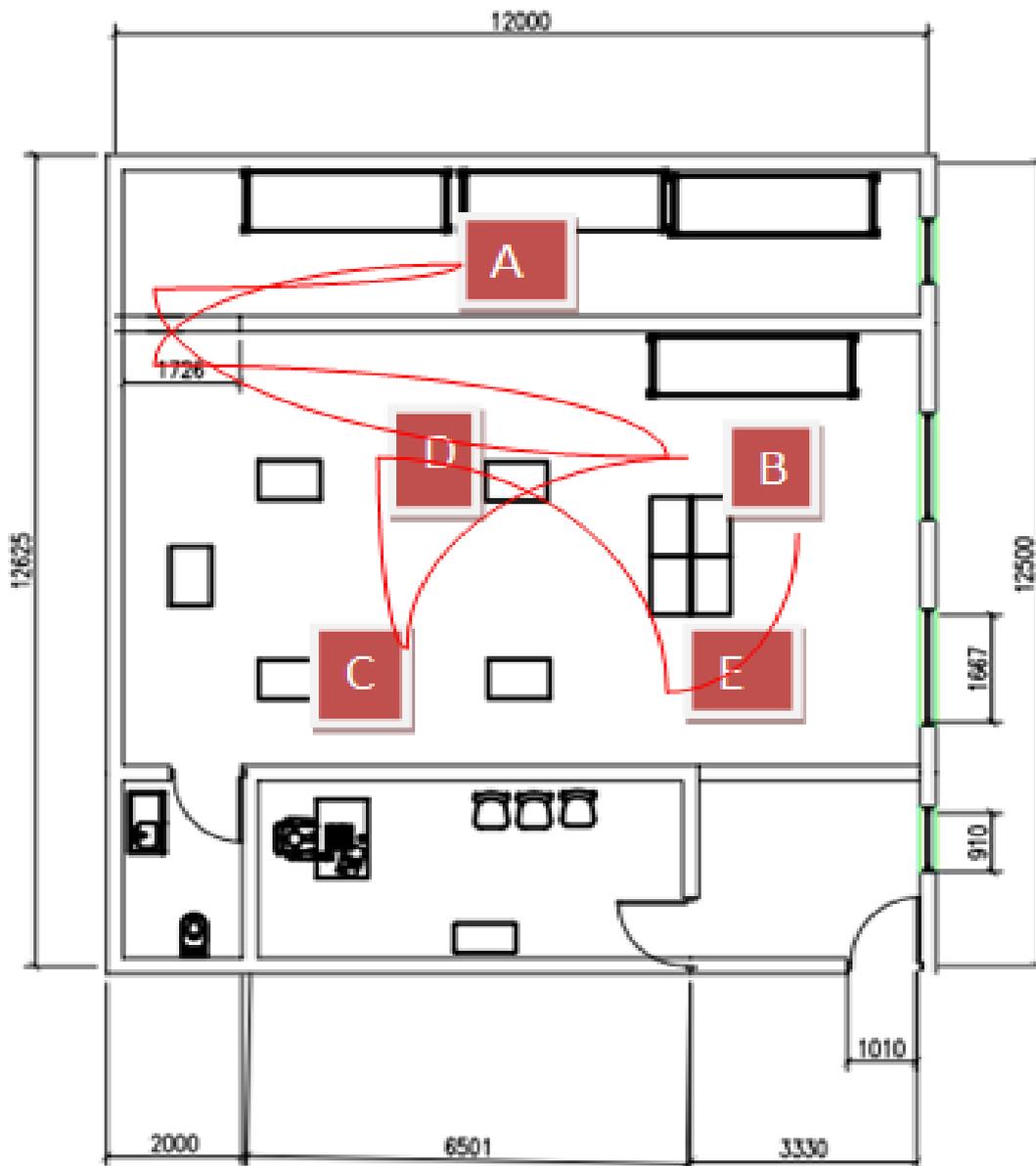


Figura 32. Diagrama hilos body licrado

Tabla 50.

Distancias de rutas body licrado.

RUTAS		Distancia en Metros
A	B	3,2
B	A	3,2
B	C	2,1
C	D	1,8
D	E	2,3
E	B	1,5
Total		14.1 m

La tabla 50 muestra las rutas que las operarias recorren para elaborar una pieza de body licrado dentro de la empresa, al ser una empresa no tan grande la distancia es considerable.

3.15.2 Estudio de movimiento licras y levantacolas

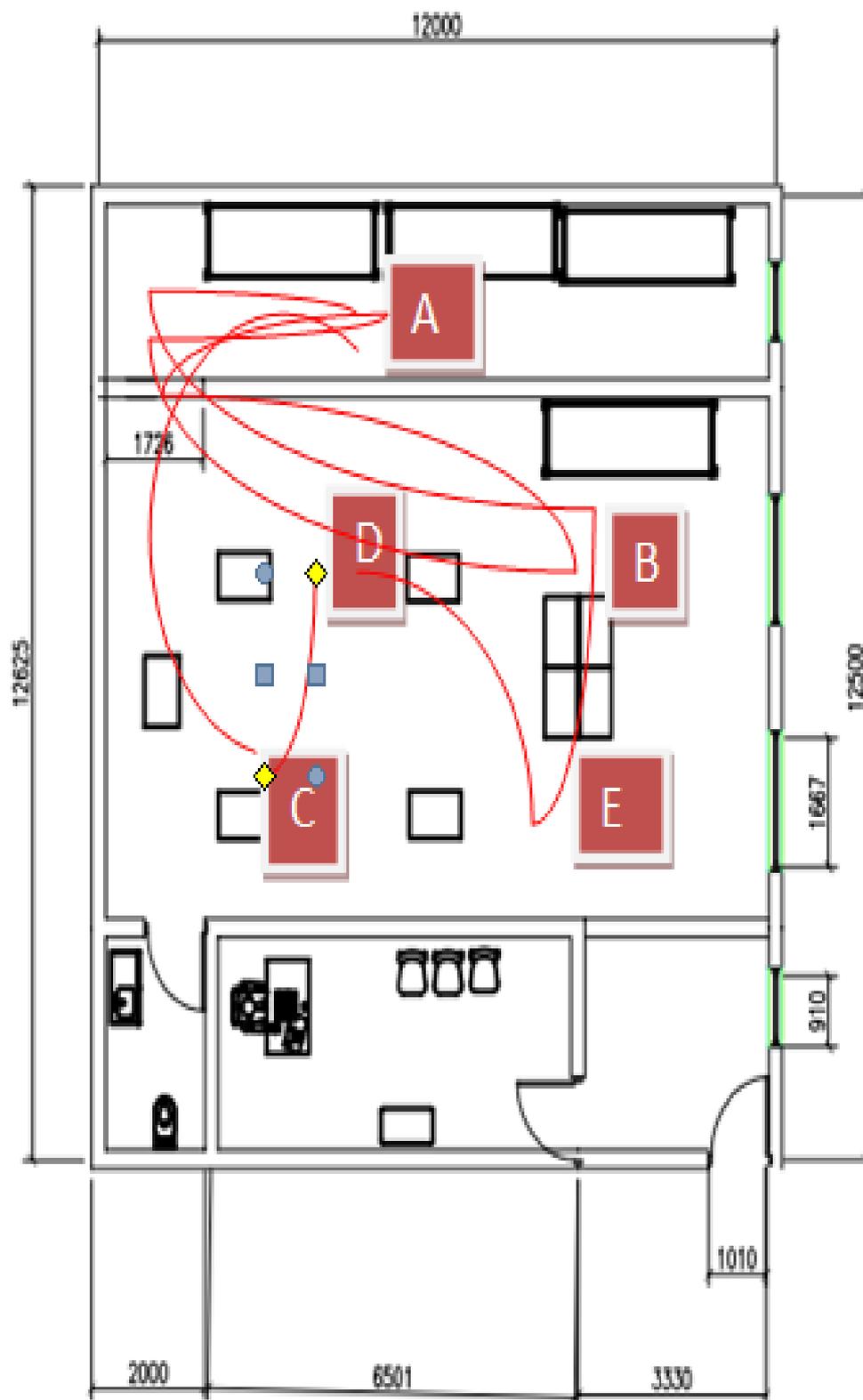


Figura 33. Diagrama licras

Tabla 51.

Distancias de rutas licras.

RUTAS		Distancia en Metros
A	B	3,2
B	A	3,2
A	C	2,1
C	D	1,8
D	E	2,3
E	B	1,5
B	A	3,2
Total		17.3 m

La tabla 51 muestra la distancia recorrida por las operarias en el caso de la elaboración de las licras siendo de 17,3m.

4. Capítulo IV. Propuesta de Mejora

Una vez realizado al análisis de la información existente del contexto, estructura y funcionamiento de la empresa textil MIA se va a realizar la propuesta de mejora partiendo del problema existente y de algunos puntos críticos de la organización que afectan en el correcto funcionamiento y posteriormente a un crecimiento organizacional.

Motivo por el cual se parte por el direccionamiento estratégico que la empresa textil MIA deberá llevar a cabo con la orientación a una mejora organizacional y estandarización del trabajo.

4.1 Direccionamiento estratégico

Es imprescindible contar con una dirección estratégica en la empresa, debido a que así se puede visualizar a la empresa en un futuro en donde quiere estar, como lo va a realizar y regidos por los valores institucionales para alcanzar estos objetivos.

Es por esto que en esta oportunidad en una reunión con la gerente general de la empresa se planteó la misión, visión, valores institucionales y los objetivos que fueron aceptados por la misma, y que se detallan a continuación:

4.1.1 Misión

Confeccionar y diseñar prendas de vestir de alta calidad, orientados por la tendencia del mercado ecuatoriano, logrando una satisfacción de nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo económico del país y ofreciendo a nuestro personal un ambiente laboral adecuado basado en los valores de la empresa.

4.1.2 Visión

Ser una empresa en el sector textil reconocida, innovadora con productos de calidad, cumpliendo con necesidades del mercado. Apoyados por el trabajo de nuestro personal capacitado y una cultura organizacional que permita una pronta respuesta con nuestros clientes.

4.1.3 Valores de la empresa y objetivos

La empresa textil MIA fundamenta su accionar laboral en los siguientes valores:

- Respeto.
- Calidad.
- Innovación.
- Trabajo en Equipo.
- Responsabilidad con el medio ambiente.

Objetivos de la empresa Textil MIA:

- Convertirse en una empresa reconocida a nivel nacional gracias a su flexibilidad laboral y su compromiso con sus clientes.
- Imponer productos innovadores y novedosos en el mercado ecuatoriano.
- Incrementar el nivel de ingresos de la organización con trabajo responsable y comprometido.

4.2 Mapa de Procesos

El Mapa de procesos de la organización ayuda a la identificación de los encargados de los procesos, las actividades realizadas en la empresa, a quien afectan todos y cada uno de los procesos en la organización y nos permite evaluar cómo interactúan entre sí.

Para el levantamiento de procesos es importante partir del mapa de procesos de la organización debido a que con esta herramienta se logrará identificar los procesos estratégicos, procesos de apoyo y los procesos de la empresa textil MIA. Todo esto debido al enfoque de una cadena de valor.

4.2.1 Procesos estratégicos

Planificación estratégica: En este proceso la empresa textil MIA realizará la planificación financiera, las actividades de negocio así como los objetivos que se van a cumplir en la organización y en cada proceso existente, sirviendo como eje fundamental para la organización debido a su influencia en todos los procesos, seleccionando al talento humano idóneo para la consecución de las metas empresariales.

Gestión de proyectos: En este proceso la organización se encarga de buscar nuevas oportunidades empresariales, como convenios y contratos con instituciones públicas o privadas así como gestionar los recursos y procesos relacionados a cumplir con los contratos manteniéndose enfocados a la mejora de los procesos y a producción con calidad.

4.2.2 Procesos de valor

Ventas: Encargado de la realización de contratos con clientes de la organización nuevos y antiguos, así como buscar oportunidades laborales, captar las necesidades, los requerimientos del cliente para las ordenes de producción y para el estudio del mercado por parte de la empresa, tomando esto en cuenta para el establecimiento de oportunidades de venta y realización de nuevos productos.

Producción: Proceso en el cual se realiza la confección y empaqueo de las prendas de vestir, partiendo de las ordenes de producción que son el resultado de la ejecución del proceso de ventas, además de utilizar la materia prima de calidad con un trabajo controlado y debidamente estandarizado cumpliendo con

los tiempos y cantidades previamente estipuladas en el proceso de ventas cumpliendo con las necesidades y expectativas del cliente.

Logística y distribución: En este proceso se debe partir de la salida de producción y trabajar conjuntamente con el departamento de ventas para establecer el destino de las ordenes de entrega, controlando el medio de transporte adecuado y llegar a tiempo a cada cliente manteniendo las prendas de la empresa en óptimas condiciones, y manteniendo un estricto y adecuado control del inventario de la organización.

Post venta: Es el proceso en el cual la relación con el cliente debe ser con la finalidad de receptor quejas, reclamos y gestionar los requerimientos del cliente para devoluciones conjuntamente con el departamento de ventas y reclamos.

4.2.3 Procesos de apoyo

Compras: Mantiene a su cargo la adquisición de materia prima y de los insumos que los procesos de la organización necesitan, basándose en estándares de calidad y a los recursos financieros de la empresa.

Marketing: En este proceso se lleva a cabo el estudio del mercado, las oportunidades de venta, la promoción de la marca Mia y el análisis para obtener un mercado resultante para los vendedores de la organización.

Financiero Contable: En este proceso se realiza todos los requerimientos legales de la organización, pagos, balances financieros, gastos de producción,

así como de la planificación financiera para los procesos de la organización regidos por las premisas establecidas en la planificación estratégica.

Talento humano: Proceso encargado de la selección y capacitación del personal adecuado para el cumplimiento del plan estratégico de la organización y que su perfil se vea acoplado a la dirección estratégica de la empresa textil MIA, y a su vez controlar y mantener un clima laboral adecuado dentro de la organización.

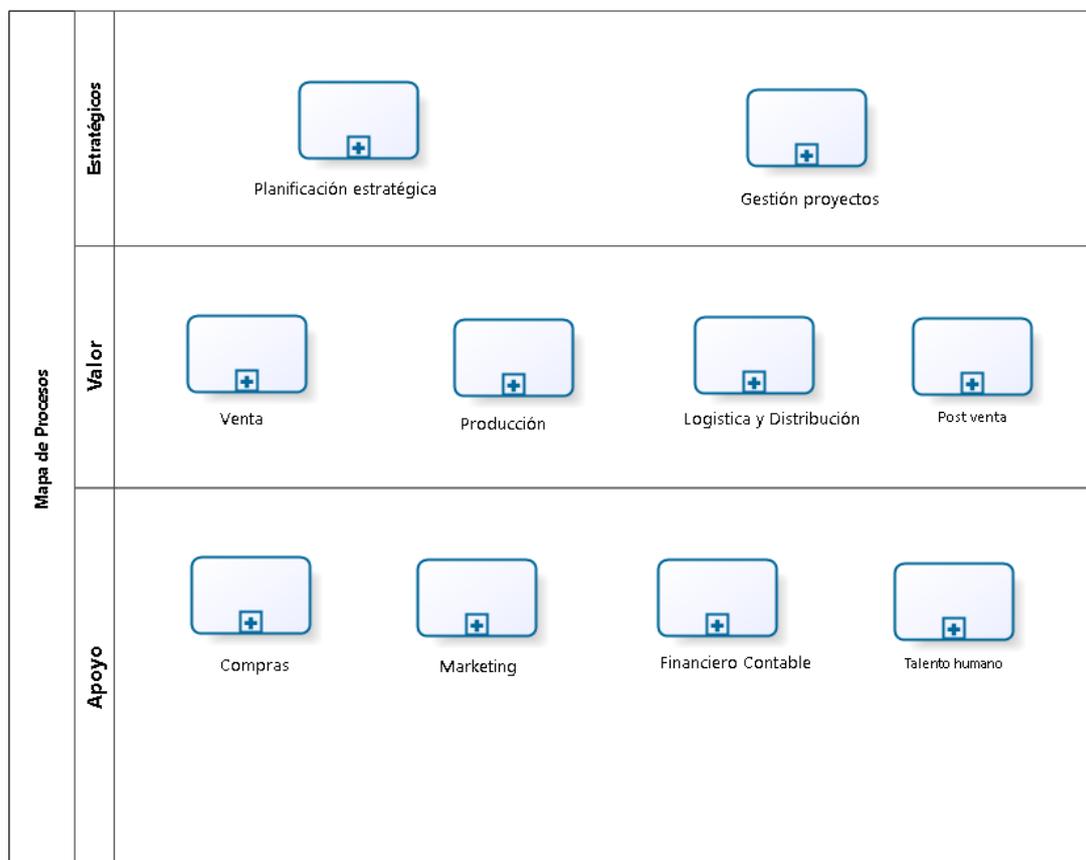


Figura 34. Mapa de procesos

4.3 Inductores de cambio

Una vez realizado el levantamiento de información y de establecer los macroprocesos de la organización se establece los inductores de cambio de existentes en la empresa textil MIA, para de esta manera establecer entradas, salidas mecanismos utilizados por cada proceso y sus respectivos controles partiendo de una matriz de inductores de cambio como se puede apreciar a continuación (tabla 51), y posteriormente la representación gráfica en el mapa de procesos determinando su interacción.

- **Planificación estratégica:** Como resultado en el proceso de planificación estratégica realizado por la alta dirección se encuentra el plan estratégico, el presupuesto financiero o asignación de recursos económicos y la gestión de resultados.

- **Gestión de proyectos:** Proceso en el cual se obtiene como resultado el seguimiento y elaboración de proyectos de mejoramiento continuo y los proyectos de adquisición de nuevos productos.

- **Ventas:** Una vez el vendedor realiza el acuerdo comercial con los clientes obtiene el pedido y la orden de producción, posteriormente debe realizar un informe sobre análisis de ventas para la gerencia de la empresa.

- **Producción:** En la cadena de valor es primordial ya que el resultado de este proceso encontramos el producto final, cumpliendo con los requerimientos de los clientes.

- **Logística y distribución:** Proceso encargado de hacer llegar el producto final a los clientes, se debe medir en este los tiempos de atención de los pedidos, el control del movimiento de inventario y la cantidad de pedido que se despacha.
- **Post venta:** Una vez se hizo llegar los productos a los clientes se debe mantener contacto con el mismo para conocer el nivel de satisfacción del cliente y obtener así sus quejas y reclamos. De ser necesario se debe coordinar la devolución del pedido.
- **Compras:** Las compras de la empresa textil MIA obtienen como resultado de realizar dicho proceso las órdenes de compra y la materia prima comprada para los procesos.
- **Marketing:** Proceso encargado del estudio del mercado y de promocionar la marca de la empresa.
- **Financiero Contable:** Proceso de apoyo en el cual se obtiene balances e información financiera, se realizan pagos además de llevar el seguimiento de las cuentas por cobrar.
- **Talento Humano:** Proceso en el cual rige a toda la organización proporcionando un clima laboral adecuado, personal competente y genera empoderamiento en los miembros de la empresa.

Tabla 52.

Inductores de cambio.

Macroproceso	N.	Inductor de cambio
Planificación estratégica	1	Plan estratégico
	2	Presupuesto financiero o asignación de recursos económicos
	3	Gestión de resultados
Gestión de proyectos	4	Proyectos de mejoramiento continuo
	5	Proyectos de desarrollo de nuevos productos
Ventas	6	Pedido
	7	Análisis de ventas
	8	Orden de producción
Producción	9	Producto final
	10	Cumplimiento de requerimientos
Post venta	11	Nivel de satisfacción del cliente
	12	Quejas y reclamos resueltos
Logística y distribución	13	Tiempo de atención de pedido
	14	Control del movimiento de inventario
	15	Cantidad de pedido despachado
Compras	16	Ordenes de Compra
	17	Materia Prima Comprada
Marketing	18	Estudio del mercado
	19	Promoción de la marca
Financiero Contable	20	Balances e información financiera
	21	Pagos
	22	Cuentas por cobrar
Talento Humano	23	Clima laboral adecuado
	24	Personal competente

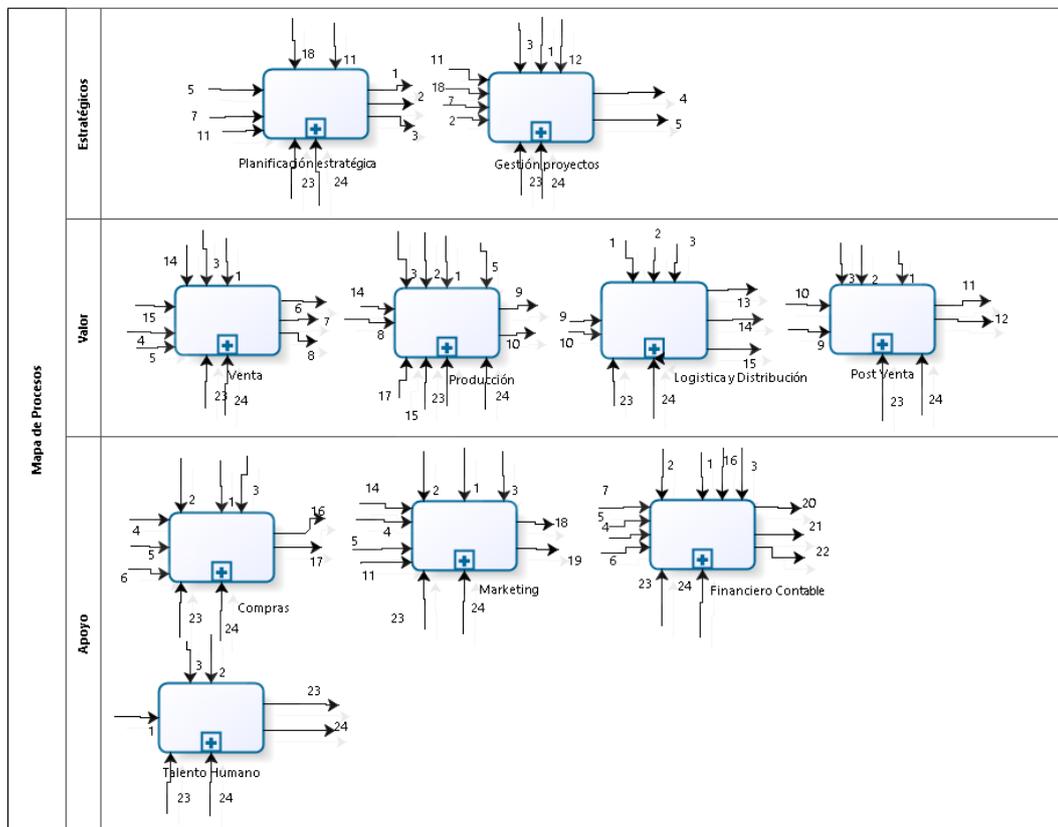


Figura 35. Matriz de inductores de cambio

4.4 Caracterización de procesos

Para establecer el propósito de procesos se parte de la elaboración de la caracterización de procesos estableciendo los límites de los procesos, los controles, las actividades así como del objetivo y dueño de cada proceso, sirviendo como detalle de las componentes de los Macroprocesos por lo cual se presenta a continuación las respectivas caracterizaciones de los procesos de la cadena de valor.

4.4.1 Ventas

En la caracterización del proceso de ventas se define al proveedor del proceso al cliente de la empresa, la entrada es las necesidades y requerimiento de los clientes. Posteriormente las actividades del proceso de ventas son desde determinar las necesidades y los requerimientos de los clientes acerca de las licras ofertadas por la empresa, hasta registrar el pedido y realizar seguimiento de las necesidades del cliente.

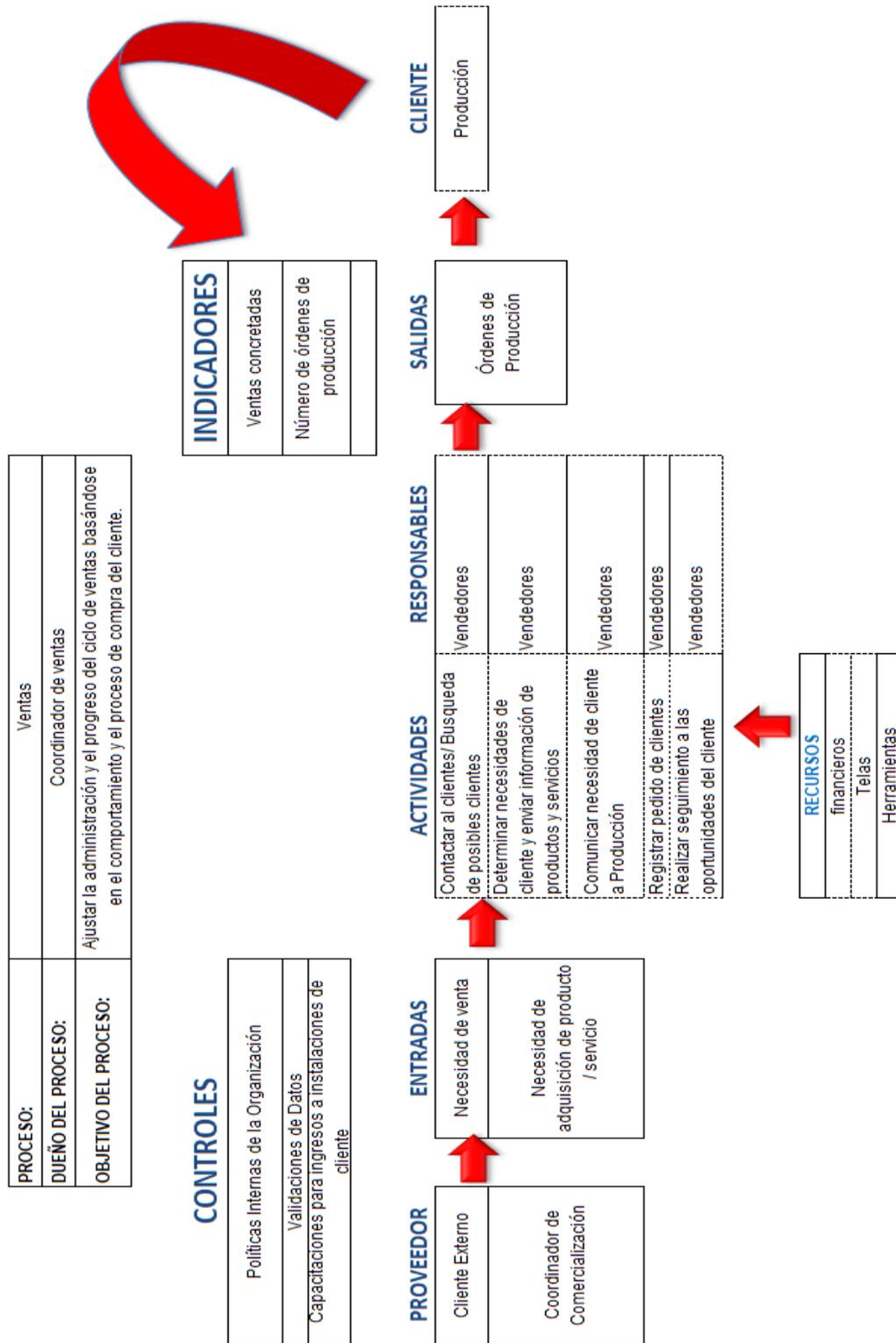


Figura 36. Caracterización ventas

4.4.2 Producción

Para la caracterización del proceso de producción se encuentra como proveedores a las empresas Pat Primo, Textinel y Marcas. Las órdenes de producción sirven como entrada para establecer las cantidades a confeccionar, siendo el proceso de producción el encargado de realizar las prendas requeridas con calidad para servir de input en el proceso de logística y distribución.

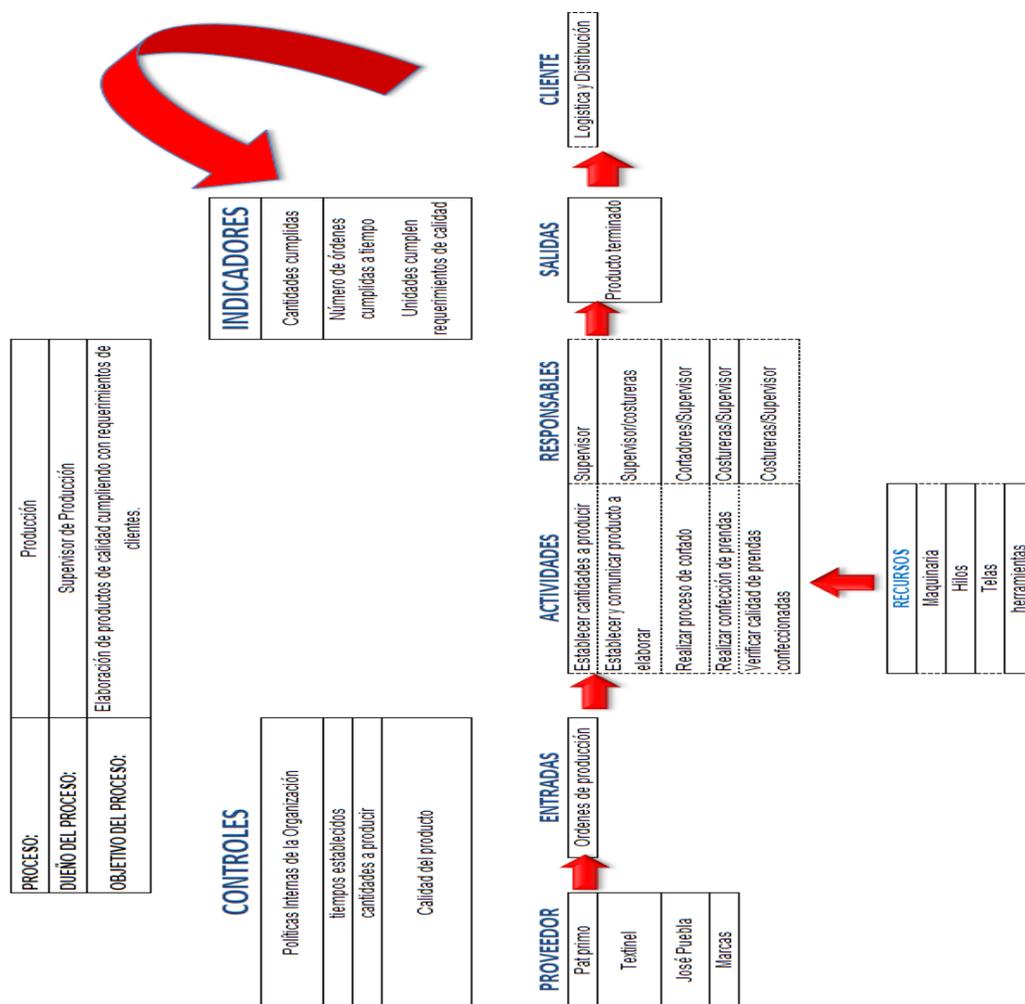


Figura 37. Caracterización producción

4.4.3 Logística y Distribución

Proceso que parte con el producto terminado y la necesidad de cumplir con los tiempos acordados con los clientes, empezando por la verificación de cantidades y tipo de producto a entregar para gestionar el medio de transporte adecuado según la distancia. Obteniendo como salida el producto entregado al cliente de la empresa textil MIA.

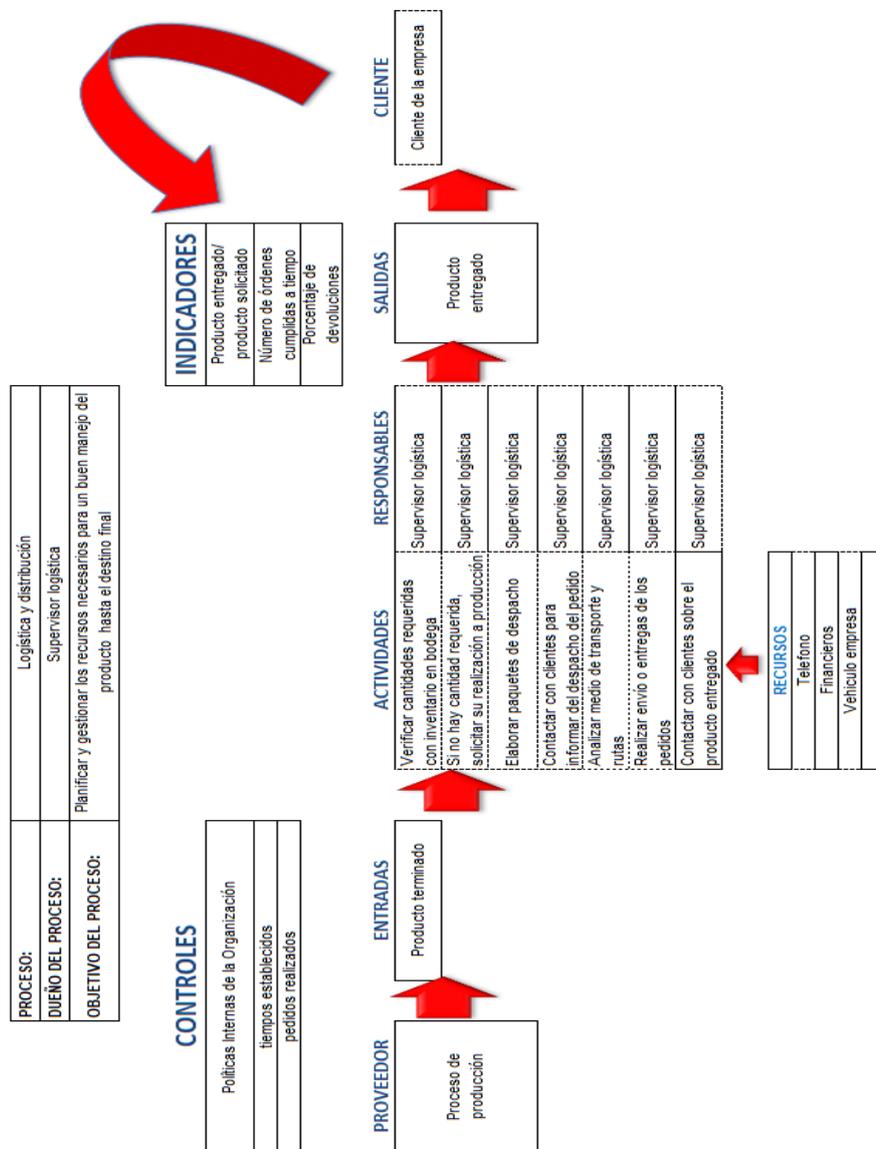


Figura 38. Caracterización Logística y distribución

4.4.4 Post venta

Para la caracterización del proceso de Post venta se parte desde el cliente externo que recibe el producto tiene la necesidad de realizar una queja o reclamo, se toma en consideración las quejas del cliente para tomar las acciones preventivas y correctivas dentro de la empresa textil MIA.

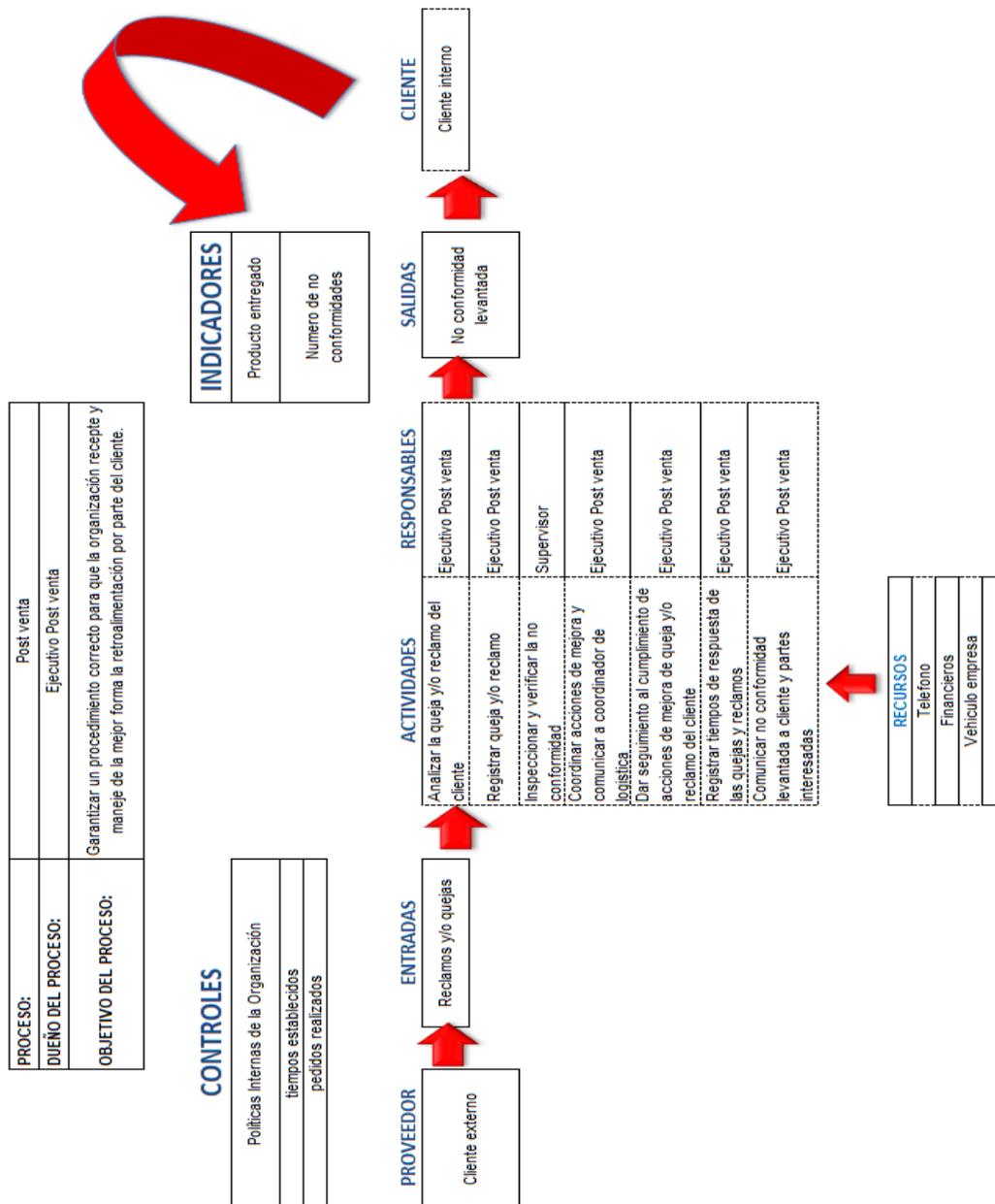


Figura 39. Caracterización Post venta

4.5 Modelamiento de procesos mejorados

Se realiza el diagrama de flujo detallado del proceso de producción para conocer los pasos de elaboración de licra deportiva, licra levantacolas y bodys licrados con los participantes en los procesos como se muestran en las figuras 71,72 y 73 respectivamente realizando en tres fases del proceso siendo la primera el cortado de tela seguida de la fase de confección y terminando en la fase del empaçado, contando cada fase con sus respectivas actividades.

4.5.1 Diagrama licra deportiva

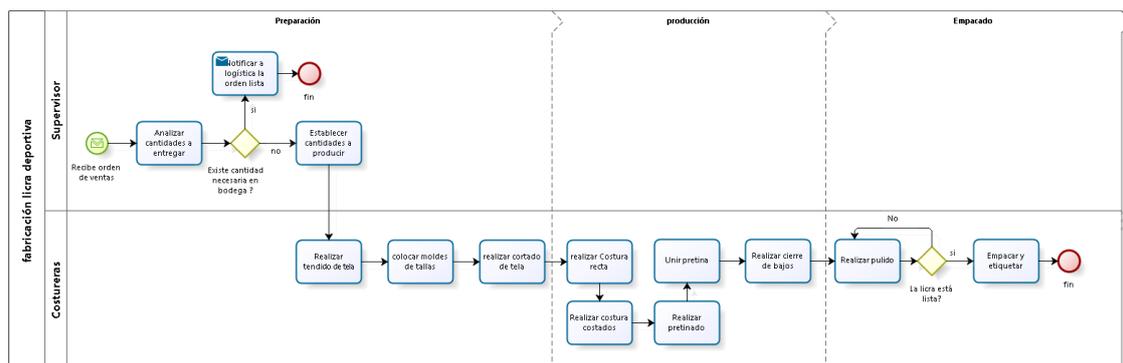


Figura 40. Flujograma licra deportiva.

4.5.2 Diagrama licra levantacolas

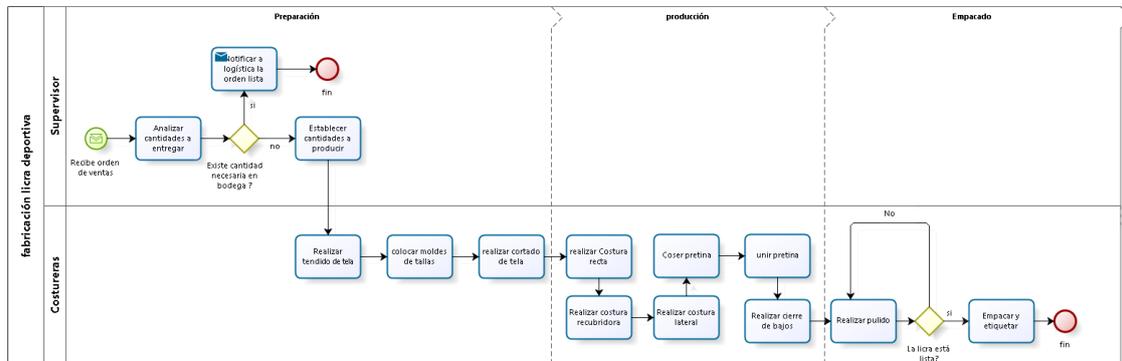


Figura 41. Flujograma licra levantacolas.

4.5.3 Diagrama body licrado

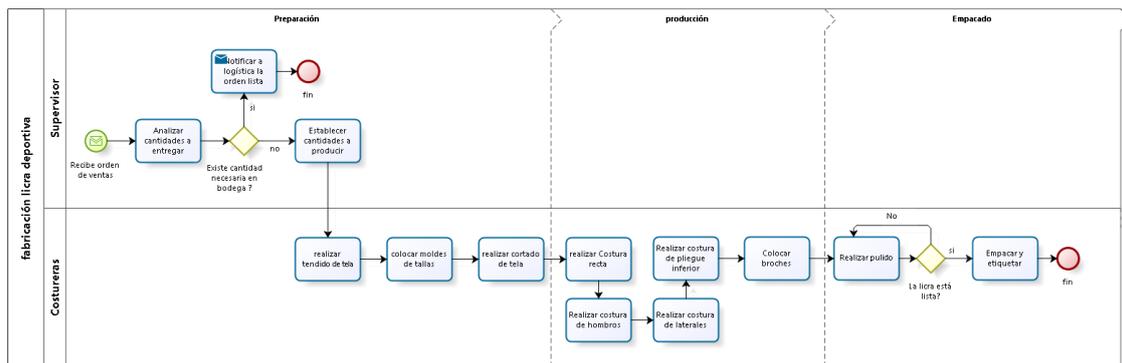


Figura 42. Diagrama de flujo body licrado.

4.6 Cálculo de capacidad de Maquinas

Para realizar el estudio de las capacidades de las maquinas se utilizó los datos obtenidos del tiempo estándar con la finalidad de obtener la información necesaria en cuanto al desempeño de los trabajadores de la empresa textil MIA, siguiendo con las tomas obtenidas previamente para licra deportiva, licra

levantacolas y bodys licrados el trabajo centrará en la fase de confección separando de esta manera la fase del cortado y preparación de la tela como la fase del empaçado.

4.6.1 Producción normal por día

Se calculó la producción normal por día mediante la operación entre los segundos que tiene el día con el número de operarios de la empresa textil MIA en la cual se cuenta con 3 costureras y esta multiplicación dividiendo con el tiempo estándar para de esta manera conocer cuando se podría producir diariamente

$$\frac{(\text{OPERARIOS X SEGUNDOS POR DÍA})}{\text{TIEMPO ESTÁNDAR}}$$

Figura 43. Fórmula producción normal por día.

4.6.2 Producción por hora

Para determinar lo que sería la producción por hora de cada una de las actividades, se realiza una conversión de unidades al ser la toma realizada en segundos se procede al análisis en horas de cada una de las actividades.

$$\frac{3600}{\text{tiempo estándar}}$$

Figura 44. Producción por hora.

4.6.3 Producción por día

Con la información sobre la producción por hora se calculó la producción por día estableciendo que la jornada laboral consta de ocho horas en cada actividad.

LICRAS DEPORTIVAS				
PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	PRODUCCIÓN POR HORA	PRODUCCIÓN POR DÍA
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Preparación	34,42842143	275,4273714
		Costura		
		Tomar siguiente prenda		
	Costura costados	Preparación 1	3192,172458	25537,37966
		Union de costados		
		Preparación 2		
		Union de entrepierna		
	Tomar siguiente prenda			



Figura 45. Producción por día.

4.6.4 Requerimiento de Producción

Para el requerimiento de producción es importante mantener los cálculos por operaciones y se lo realiza dividiendo la producción por día con la producción normal por día.

LICRAS DEPORTIVAS				
PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	PRODUCCIÓN POR DÍA	REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Preparación	275,4273714	0,319362002
		Costura		
		Tomar siguiente prenda		
	Costura costados	Preparación 1	25537,37966	29,61095934
		Union de costados		
		Preparación 2		
	Union de entrepierna			
	Tomar siguiente prenda			

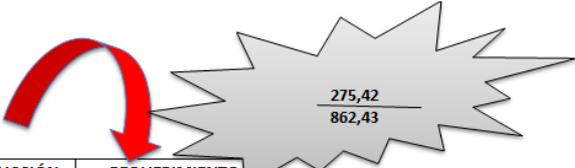


Figura 46. Requerimiento de producción.

4.6.5 Minutos necesarios

Es necesario constatar cuantos minutos son necesarios para el proceso productivo, motivo por el cual se debe realizar una conversión a minutos del requerimiento de producción previamente obtenido.

REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN X 60

Figura 47. Fórmula minutos necesarios.

LICRAS DEPORTIVAS					
PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN	MÁQUINA	MINUTOS NECESARIOS
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Preparación	0,319362002	RECTA	19,16172
		Costura			
		Tomar siguiente prenda			
	Costura costados	Preparación 1	29,61095934	OVERLOCK	1776,65756
		Union de costados			
		Preparación 2			
	Union de entrepierna				
	Tomar siguiente prenda				



Figura 48. Minutos necesarios.

4.6.6 Tiempos Maquinaria

Como siguiente paso según las máquinas que se utilizan en el flujo productivo se realiza la suma de los minutos requeridos para la producción, obteniendo en este estudio cuántos minutos operativos deben tener las máquinas y posteriormente realizar el balanceo de la línea acorde al producto a confeccionar. Como se muestra a continuación

LICRAS DEPORTIVAS							
PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN	MAQUINA	MINUTOS NECESARIOS	TIEMPO TIPO DE MAQUINA	
CORTADO	Colocar moldes de tallas	Medir tela y pegar tela	3,131275348	CORTADORA	187,8765209	189,9028187	
		Doblar tela					
		tomar molde					
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,03377163		2,026297803		
		Cortar Moldes					
		Transportar piezas					
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Preparación	0,222542737	RECTA	13,35256422	1R	
		Costura					
		Tomar siguiente prenda					
	Costura costados	Preparación 1	0,369914297	OVERLOCK	22,19485784	119,0468964	20v
		Union de costados					
		Preparación 2					
PRETINADO	Pretinado	Union de entrepierna	0,793342323	Recubridora	47,60053937	1RB	
		Preparación					
		Costura 1					
		Limpieza de pretina					
	Unir pretina	tomar siguiente prenda	1,307788331	Overlock	78,46729985		
		Preparación					
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Costura	0,306412312	OVERLOCK	18,38473872		
		Preparación 1					
		Costura 1					
		Preparación 2					
		Costura 2					
EMPACADO	pulido	Tomar siguiente prenda	0,981798382	MANUAL	58,90790294	77,5343252	
		Preparación					
	Empacado	doblado	0,310440371		18,62642226		
		empacado					

Figura 49. Tiempo de maquinaria licra deportiva.

LICRAS LEVANTACOLAS						
PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN	MAQUINA	MINUTOS NECESARIOS	TIEMPO TIPO DE MAQUINA
Doblar tela						
tomar molde						
Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,022918779				
	Cortar Moldes					
	Transportar piezas					
COSTURA PIERNAS	Costura recta	Preparación	0,146795001	RECTA	8,807700068	95,24198649 1R
		Costura				
		Tomar siguiente prenda				
	Costura recubridora	Preparación 1	0,349519248	Overlock		
		Union de costados				
		Preparación 2				
		Union de entrepierna				
		Tomar siguiente prenda				
COSTURA LEVANTACOLAS	Costura L	Preparación	0,1636079	OVERLOCK	9,816475	43,38311615 1OV
		Costura lateral izquierda				
		Preparación				
		Costura lateral derecha				
		Tomar siguiente prenda				
PRETINADO	Pretinado	Preparación	0,539581623	recubridora collaretera 3 hilos	32,37489736	32,37489736 1RB
		Costura 1				
		Limpieza de pretina				
		tomar siguiente prenda				
	Unir pretina	Preparación	1,44057144	RECTA		
		Costura				
		Tomar siguiente prenda				
COSTURA BAJOS	Cierre de bajos	Preparación 1	0,209924771	OVERLOCK	12,59548627	
		Costura 1				
		Preparación 2				
		Costura 2				
		Tomar siguiente prenda				
EMPAcado	pulido	preparación	0,643728637	MANUAL	38,62371823	50,4713563
		Pulido				
		Tomar siguiente prenda				
	Empacado	Empacado	Preparación		0,197460635	
			doblado			
			empacado			
			empacado			
					11,84763807	

Figura 50. Tiempo de maquinaria licra levantacolas

bodys						
PROCESO	OPERACIÓN	ACTIVIDADES	REQUERIMIENTO PRODUCCIÓN	MAQUINA	MINUTOS NECESARIOS	TIEMPO TIPO DE MAQUINA
CORTADO	Desplegar tela en mesa de trabajo	Medir tela y pegar tela	1,32806732	CORTADORA	79,68403921	83,06871669
		Doblar tela				
		tomar molde				
	Colocar moldes de tallas	Colocar y pegar molde	0,056411291		3,38467748	
		Cortar Moldes				
		Transportar piezas				
COSTURA	Costura recta	Preparación	0,454695743	RECTA	27,28174456	27,28174456
		Costura				
		Tomar siguiente prenda				
	Costura hombros	Preparación 1	0,406445793	Overlock	24,3867476	74,40215435
		costura izquierda				
		Preparación 2				
		costura derecha				
		Tomar siguiente prenda				
	Costura Laterales	Preparación	0,833590113		50,01540676	
		Costura 1				
		preparacion				
		Costura 2				
	costura pliegue inferior	Preparación	1,221179078	ZIGZAG	73,27074466	73,27074466
		Costura				
		Tomar siguiente prenda				
COLOCAR BROCHES	Colocar broches	Preparación 1	0,084089274	TROQUELADORA	5,045356429	5,045356429
		Prensado				
		Tomar siguiente prenda				
EMPACADO	pulido	preparación	0,925628463	MANUAL	55,53770779	72,7296805
		Pulido				
		Tomar siguiente prenda				
	Empacado	Preparación	0,286532879		17,19197271	
		doblado				
		empacado				

Figura 51. Tiempo de maquinaria body licrado.

En las figuras 80, 81 y 82 se calculó cuantas maquinas deben existir en el flujo productivo para cada tipo de productos, con la finalidad de realizar la nueva redistribución interna de la empresa textil MIA.

4.7 Movimientos

Una vez realizado el estudio de tiempos se pudo verificar cuántas máquinas se necesitan y a su vez el tiempo de operación, motivo por el cual es imprescindible llevar a cabo la realización de módulos de trabajo que vayan acorde a la producción de los tres productos de la línea de producción de licras y tomando en cuenta los tres productos, la propuesta es la siguiente

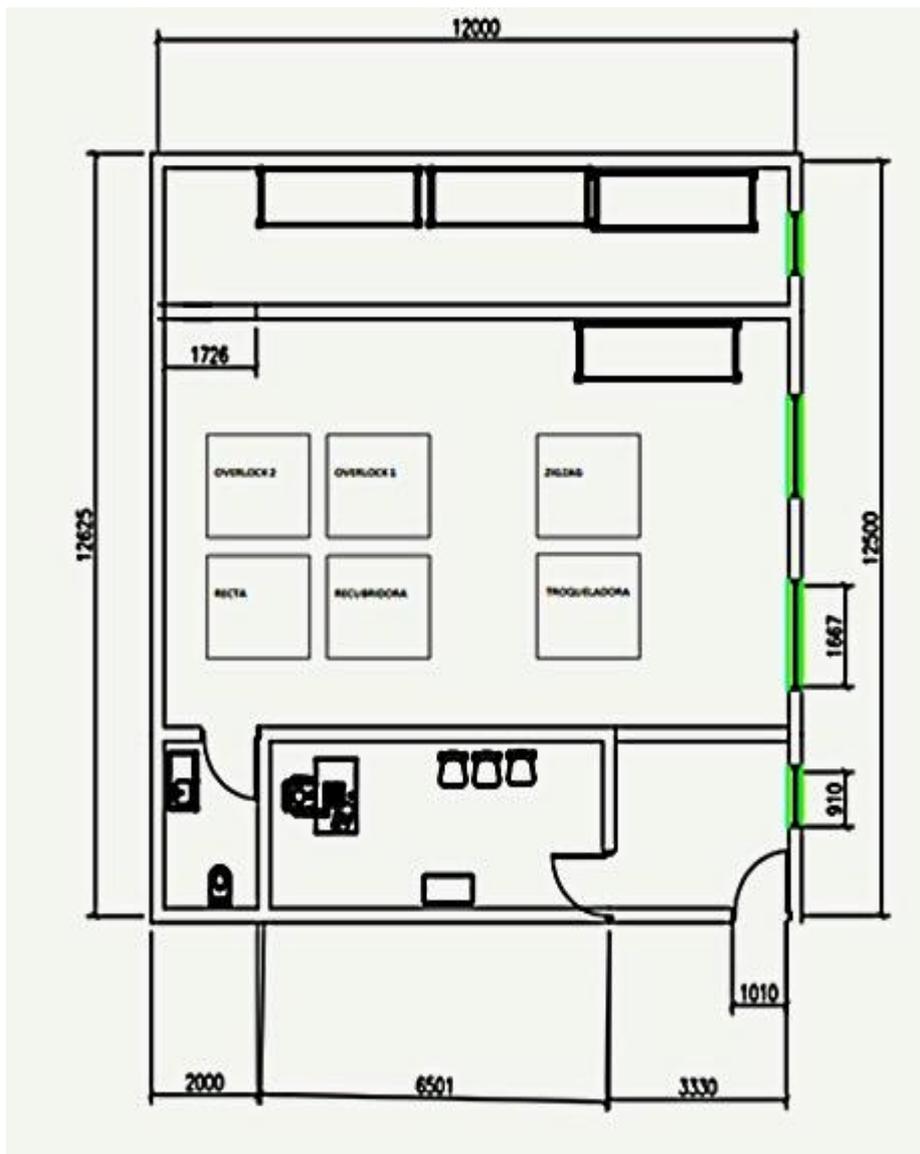


Figura 52. Módulo maquinaria.

4.7.1 Módulo licra deportiva

Siguiendo el nuevo orden funcional de la maquinaria y contando con 3 operarios, los tiempos de operación y la secuencia se muestra en la figura 84 siguiendo las siguientes operaciones contando con 3 operarios y con una nueva distancia de recorrido de 6,4m únicamente al llevar el producto a la bodega debido a que las operarias permanecen en las estaciones de trabajo:

1. Costura recta
2. Costura costados
3. Pretinado
4. Unir pretina
5. Cierre de bajos

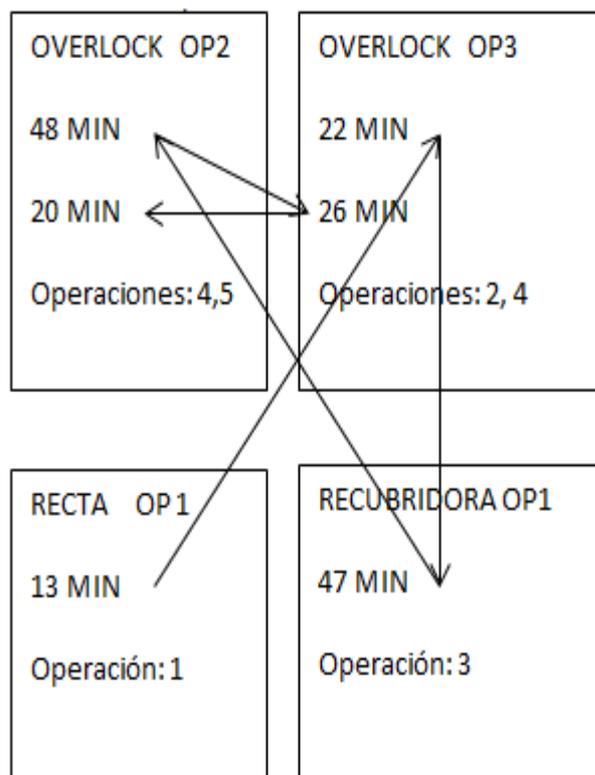


Figura 53. Módulo licra deportiva.

4.7.2 Módulo licra levantacolas

Siguiendo el nuevo orden funcional de la maquinaria y contando con 3 operarios los tiempos de operación y la secuencia se muestra en la figura 85 siguiendo las siguientes operaciones contando con 3 operarios, con una distancia de 6m.

1. Costura recta
2. Costura recubridora
3. Costura Lateral
4. Pretinado
5. Unir pretina
6. Cierre de bajos

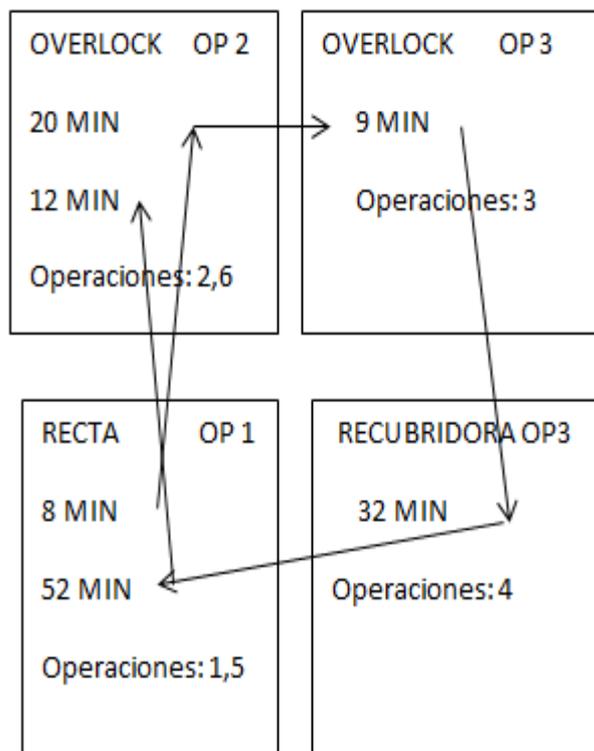


Figura 54. Módulo licra levantacolas.

4.7.3 Módulo body licrado

La ruta que se debe seguir en la producción de body licrado incluye 2 máquinas adicionales a los procesos anteriores como es la máquina zigzag y la troqueladora siguiendo las siguientes operaciones se puede ver en la figura 86 al detalle de la interacción y orden de los 3 operarios, con una distancia de 7.4m :

1. Costura recta
2. Costura hombros
3. Costura Laterales
4. costura pliegue inferior
5. Colocar broches

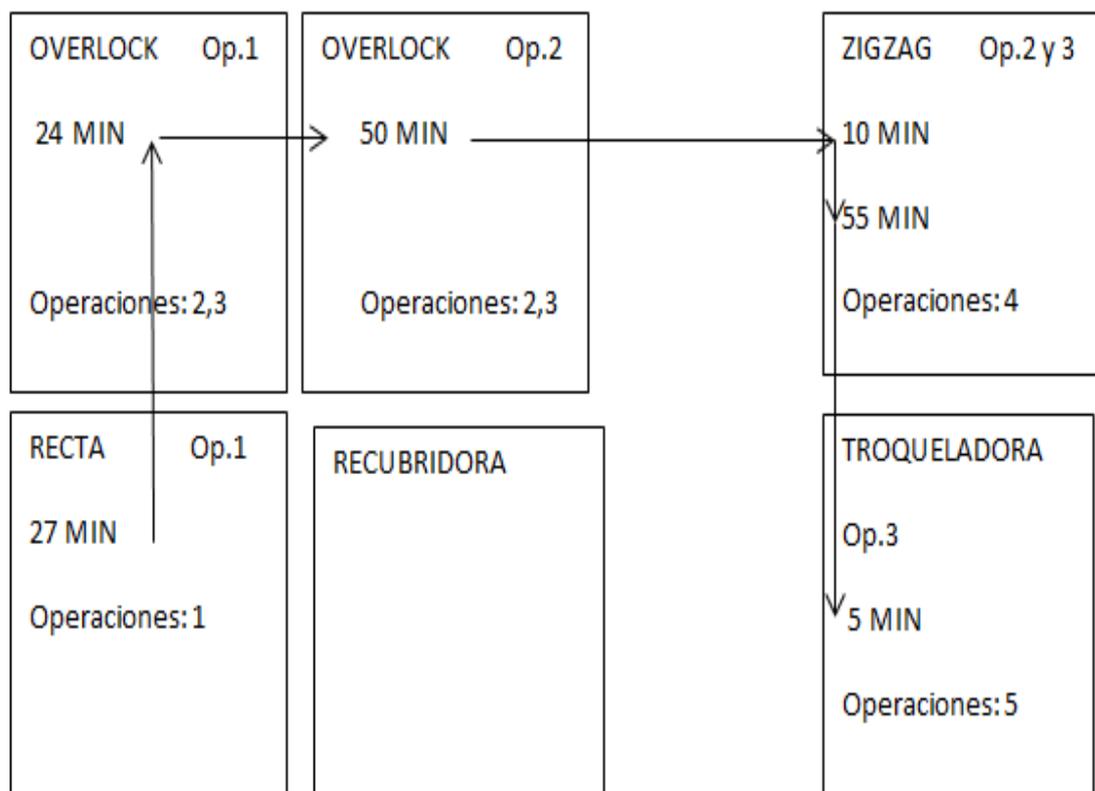


Figura 55. Módulo body licrado

4.8 Simulación

Una vez establecido el nuevo módulo se realizó la simulación en el programa flexsim para una docena como base de cálculo, con la finalidad de determinar la capacidad de las máquinas y los tiempos obtenidos como se muestra a continuación.

4.8.1 Simulación body licrado

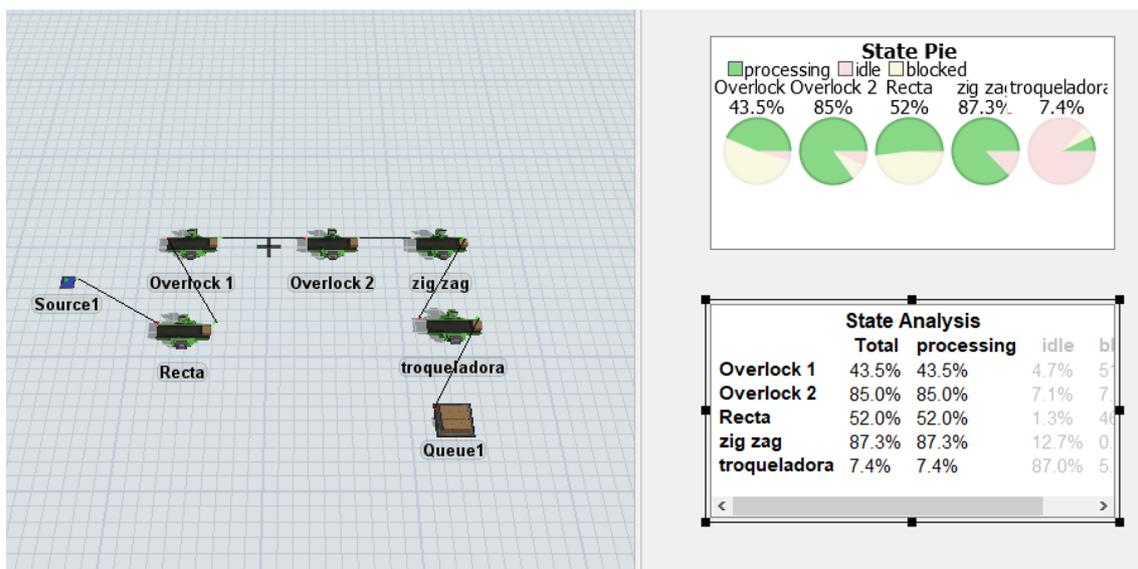


Figura 56. Simulación body licrado

Una vez realizada la simulación se pudo constatar el rendimiento de la maquinaria, encontrando la overlock 2 con mayor porcentaje de 85% y el tiempo de producción en una docena.

4.8.2 Simulación Licra levantacolas

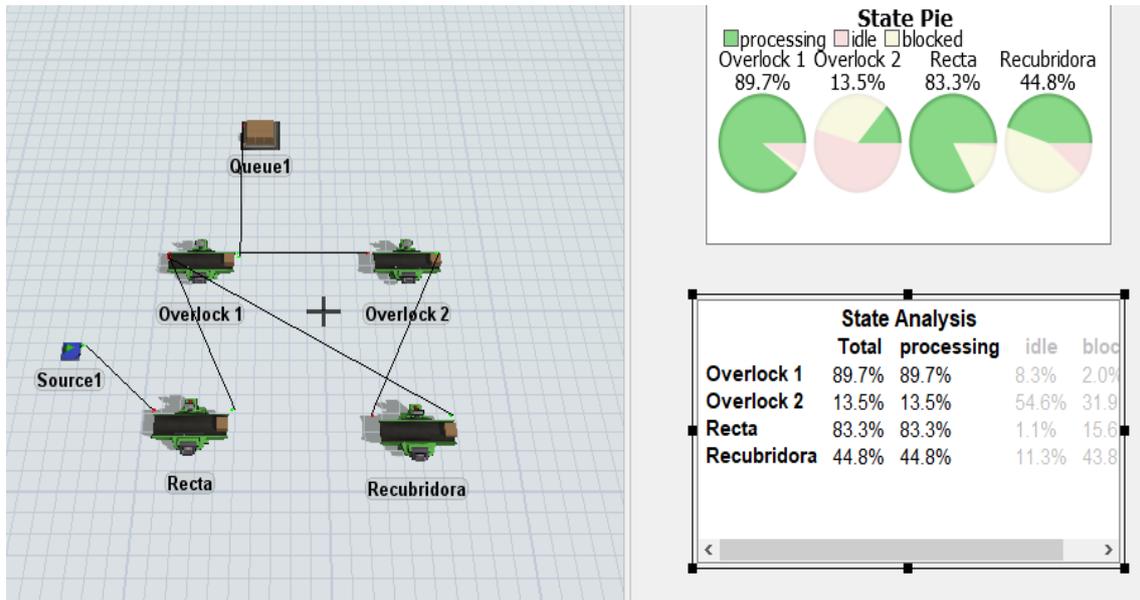


Figura 57. Simulación licra levantacolas.

Una vez realizada la simulación se pudo constatar el rendimiento de la maquinaria, siendo la Overlock 1 la que trabaja a mayor capacidad y el tiempo de producción en una docena.

4.8.3 Simulación licra deportiva

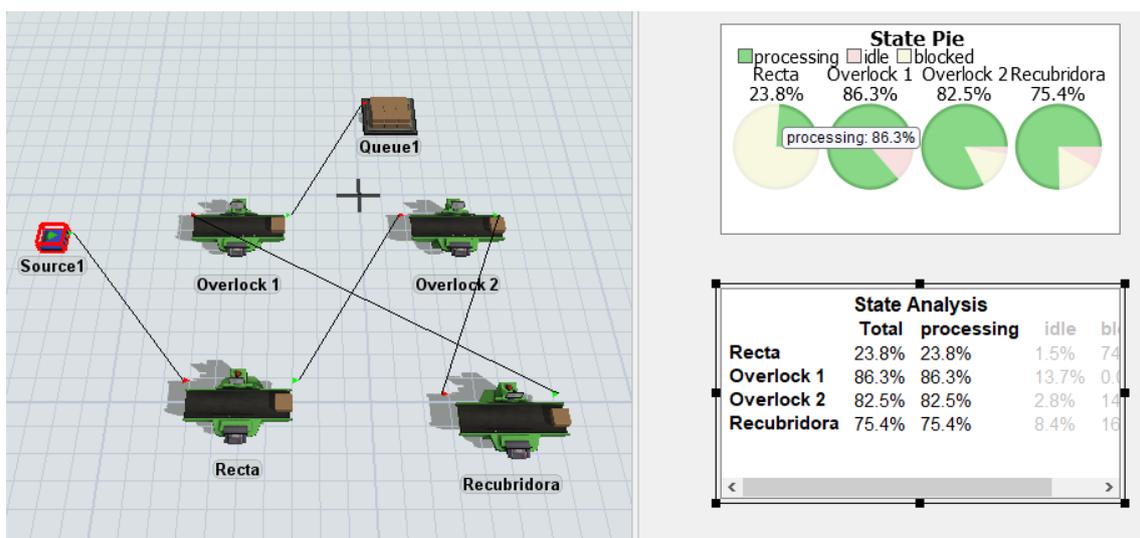


Figura 58. Simulación licra deportiva.

Una vez realizada la simulación se pudo constatar el rendimiento de la maquinaria, siendo la Overlock 1 la de mayor rendimiento con un 86,3% y el tiempo de producción en una docena.

4.9 Indicadores de procesos

Dentro de la cadena de valor es de gran importancia recalcar los indicadores que se van a manejar dentro de la organización, con el objetivo de mantener una directriz en el manejo de los procesos, encontrando así los siguientes:

4.9.1 Proceso ventas

En el proceso de ventas se va a realizar el análisis de los indicadores de productividad y las ordenes de producción con la finalidad de mantener un control mensual de las cantidades vendidas y los recursos que la organización necesita para la confección de sus licras.

Tabla 53.

Indicador Productividad.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Indicador de Productividad
DEFINICIÓN	Relación entre las ventas y los recursos utilizados en el proceso
FORMA DE CÁLCULO	Ventas/Recursos utilizados
RESPONSABLE	Vendedores
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Base de datos en Excel
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

Tabla 54.

Indicador órdenes de producción.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Indicador de órdenes de producción
DEFINICIÓN	Relación entre la venta realizada y las órdenes de producción por cada vendedor
FORMA DE CÁLCULO	Número de pedidos atendidos / promedio de ventas por vendedor *100
RESPONSABLE	Vendedores
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Base de datos en Excel
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

4.9.2 Proceso producción

En el proceso de producción es importante mantener un control en la materia prima requerida y usada eficientemente, como saber la calidad del producto que se está realizando y el cumplimiento de las órdenes de producción, motivo por el cual se va a utilizar los siguientes indicadores mensualmente.

Tabla 55.

Indicador utilización eficiente de materia prima.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Indicador de Productividad de la materia prima
DEFINICIÓN	Relación entre el precio de venta unitario por el nivel de producción en relación al costo total de materia prima.
FORMA DE CÁLCULO	$(\text{Precio de venta unitario} * \text{Nivel de producción}) / \text{Costo total de la materia prima}$
RESPONSABLE	Jefe de producción
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Base de datos en Excel
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

Tabla 56.

Indicador calidad.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Índice de calidad
DEFINICIÓN	Relaciona el cumplimiento de los requerimientos en los productos realizados en el área de confección
FORMA DE CÁLCULO	(Producto conforme)/ producto realizado
RESPONSABLE	Jefe de producción
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Base de datos en Excel
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

Tabla 57.

*Indicador cumplimiento de
producción a tiempo.*

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Índice de cumplimiento a tiempo
DEFINICIÓN	Relaciona el cumplimiento de producción en un determinado periodo de tiempo
FORMA DE CÁLCULO	(Producto cumplido a tiempo)/ Producto elaborado
RESPONSABLE	Jefe de producción
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Base de datos en Excel
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

4.9.3 Proceso distribución y logística

En este proceso se va a realizar la revisión con la alta dirección de los siguientes indicadores mensualmente con la finalidad de mantener un control en cuanto al cumplimiento de las órdenes de venta, las devoluciones de los clientes y el cumplimiento a tiempo de las entregas en el departamento de distribución y logística.

Tabla 58.

Indicador cumplimiento.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Cumplimiento
DEFINICIÓN	Muestra la relación entre el producto entregado al cliente en función del solicitado.
FORMA DE CÁLCULO	Producto entregado/ producto solicitado
RESPONSABLE	encargado logística
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Información de clientes
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

Tabla 59.

Indicador cumplimiento de entrega a tiempo.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Cumplimiento a tiempo
DEFINICIÓN	Es el cumplimiento de las órdenes de venta a los clientes en el periodo previamente acordado.
FORMA DE CÁLCULO	producto entregado a tiempo/ producto pedido por el cliente
RESPONSABLE	encargado logística
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Información de clientes
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

Tabla 60.

Indicador devoluciones.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Porcentaje de devoluciones
DEFINICIÓN	Señala la proporción a la cual el producto retorna a la empresa.
FORMA DE CÁLCULO	producto regresa/producto enviado
RESPONSABLE	encargado logística
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Información de clientes

4.9.4 Proceso Post ventas

En el proceso de Post ventas es importante conocer las no conformidades de los clientes para mantener un control en la producción y plantear acciones de mejora, motivo por el cual se va a seguir el cumplimiento de requerimientos y aclarar las no conformidades de los clientes, cumpliendo con los indicadores mensualmente.

Tabla 61.

Indicador no conformidades.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	No conformidades
DEFINICIÓN	Determinar el porcentaje de no conformidades de producto de la empresa en los clientes.
FORMA DE CÁLCULO	$(\text{producto no conforme}) / \text{producto entregado}$
RESPONSABLE	Ejecutivo Post venta
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Estado de ganancias y pérdidas
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

Tabla 62.

Indicador cumplimiento post venta.

DOCUMENTACIÓN DEL INDICADOR	
NOMBRE	Cumplimiento
DEFINICIÓN	Muestra el número de veces que el producto llega al cliente en un determinado periodo de tiempo.
FORMA DE CÁLCULO	Producto entregado/ producto solicitado
RESPONSABLE	Ejecutivo Post venta
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Mensual
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Información de clientes
NIVELES DE REPORTE	Gerencia de la Empresa

5. Capítulo V. Análisis costo beneficio

Una vez realizado el balanceo de los procesos y de la nueva redistribución interna de la empresa como se menciona en los módulos de las figuras 84, 85 y 86 se pudo constatar que el sistema productivo con el que se elabora las licras en la empresa textil MIA no es el adecuado, debido a productividad, operatividad, costos de producción es por eso que en el presente capítulo se detalla los beneficios de la implementación del plan de mejora en la organización.

5.1 Implementación de propuesta de mejora

La implementación de la propuesta de mejora se realizó con el fin de validar los resultados en el nivel de productividad como en la estructura organizacional, es por esta razón que una vez realizada la misión, visión, valores y objetivos de la empresa se indicó a la alta dirección cómo sirve esta dirección estratégica para mantener un enfoque y regirse bajo una directriz que oriente de manera sistemática y ordenada al crecimiento institucional, trabajado conjuntamente con los procesos levantados.

Posteriormente a ser concientizada la nueva dirección estratégica se procede al levantamiento de procesos en el cual se partió del mapa de procesos, el mismo que consta de los procesos gobernantes o estratégicos, procesos de valor y los procesos de apoyo. Para entender un poco mejor este diagrama se realizó la matriz de interacción la cual parte de la definición de los inductores de cambio de cada proceso y analizando las entradas, salidas, mecanismos y controles de cada proceso, además de su interacción interna y externa

En vista de la realización de esta matriz se procedió a la identificación de cada procesos y su respectiva definición para el entendimiento y correcta asimilación por cada miembro de la empresa, seguido de las caracterizaciones de los

procesos de la cadena de valor al ser considerados los mandantes en la organización en este paso se analiza cada proceso con sus indicadores, proveedores, entradas, salidas, actividades, controles y objetivos de cada proceso.

Posteriormente y realizadas las tomas de los tiempos por estación en los tres productos de la línea de producción de licras, se realiza el análisis de los tiempos estándar y capacidad productiva que mantienen las máquinas de la empresa para establecer la ruta óptima para la confección, basados en la capacidad de la empresa.

Una vez realizado el estudio de los tiempos se puede determinar los tiempos que se necesitan en cada máquina y el número de máquinas para la elaboración de los productos de la línea de licras, partiendo de esta premisa se realiza el balanceo y el cambio de módulo para cada producto obteniendo los resultados mencionados en el capítulo 4 del presente trabajo.

Para continuar con el trabajo de mejora se realizó el cambio de módulo interno utilizando los balanceos obtenidos, y ante la resistencia al cambio de las trabajadoras fue de suma importancia el apoyo de la gerente general quien al indicarle que su producción aumentaría al doble colaboró para la validación de la propuesta siguiendo la metodología del proceso de implementación detallada en el capítulo anterior.

5.2 Optimización en movimientos

En el análisis de la situación actual se realizó el diagrama de hilos, con la finalidad de determinar la distancia recorrida en metros por las operarias. En la siguiente tabla se verifica la mejora en recorrido de las operarias al hacer un cambio de distribución interna en la cual las operarias no deben levantarse de sus puestos de trabajo,

Tabla 63.

Optimización en movimientos

	Situación Actual	Propuesta de mejora
Body licrado	14.1 m	7.4 m
Licra levantacolas	17,3 m	6,4 m
Licra deportiva	17,3 m	6 m

5.3 Optimización de tiempos

Al ser uno de los problemas de la empresa el no cumplimiento en las órdenes de venta con clientes se puede entender que el tiempo de producción es el que afecta en la consecución de las metas productivas, con la nueva estructura interna y los respectivos balanceos que se llevó a cabo en el cambio de las máquinas para cumplir con la nueva redistribución interna de la empresa se alcanzaron los resultados la siguiente tabla:

Tabla 64.

Porcentaje de reducción con propuesta de mejora.

Producto	Cantidad	Tiempo sin propuesta (min)	Tiempo con la mejora (min)	Porcentaje de reducción (%)
Licra deportiva	12	180	18,2	89,9
Licra levantacolas	12	177	23,3	86,8
Body licrado	12	146	26	82,2

5.4 Resultados obtenidos

Una vez realizados los cambios de módulos en la empresa se tomó a consideración la elaboración de 3 docenas de cada producto de la línea de producción de licras obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 65.

Resultados obtenidos.

Producto	Cantidad	Tiempo 1 (min)	Tiempo 2 (min)
Licra deportiva	12	18,2	17,34
Licra levantacolas	12	23,3	22,03
Body licrado	12	26	24,1

5.5 Aumento en la producción

Con la propuesta de mejora al sentar a todas las costureras a elaborar una prenda con actividades secuenciales se aumenta la cantidad diaria de licras medida en docenas como se muestra en la tabla 65, y realizando una

comparación con la producción actual sin el plan de mejora el aumento es considerable como se muestra en la figura 90.

Tabla 66.

Resultados obtenidos.

Producto	Producción diaria Actual (docenas)	Producción diaria con la propuesta (docenas)
Licra deportiva	2	20
Licra levantacolas	2,0	15
Body licrado	2,5	14

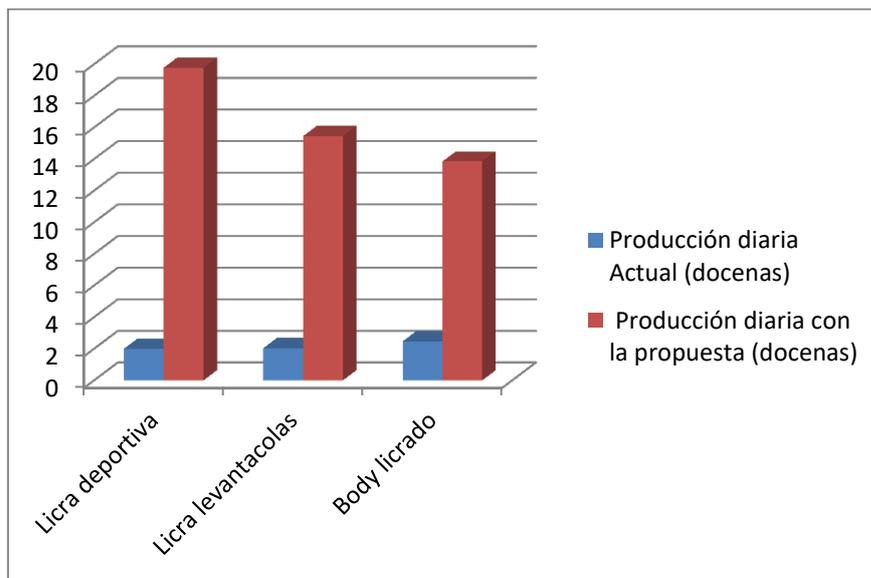


Figura 59. Producción diaria actual vs Producción con la propuesta.

5.6 Mejora en la calidad del producto

Previamente la empresa manejaba un sistema de producción en el cual cada costurera realizaba un producto, haciendo que cada licra deportiva se confeccione en 15 minutos, cada licra levantacolas en un tiempo de 14,75 minutos, y cada body licrado en un tiempo de 12,16 minutos. Esta forma de

llevar a cabo las actividades productivas presentaban mucho reproceso por fallas en calidad debido a que las costureras no poseían la misma experticia para la confección, con la propuesta de mejora al ser el trabajo estandarizado, con un flujo secuencial las costureras tendrán mayor dominio en las actividades y la calidad del producto mejora debido a que cada una realiza el control de calidad en el momento de realizar las operaciones. En las primeras 2 docenas de producción con el nuevo módulo de producción no existió reprocesos, y el tiempo de rematado disminuyo como consecuencia de un producto con mejor calidad.

Tabla 67.

Reprocesos.

Producto	Modelo Actual	Propuesta
Body Licrado	2	0
Licra levantacolas	1	0
Licra Deportiva	3	0

Lo que se logra al mantener un control durante todo el flujo productivo.

5.7 Oportunidad de venta

En la definición del problema se pudo identificar que el problema de la empresa es que muchas veces no se lograba cumplir a tiempo con los pedidos de los clientes, lo que ocasionaba no responder al cliente con sus requerimientos, perder clientes , desprestigio de la marca, etc.

Con la implementación del plan de mejora las cantidades producidas diariamente se incrementaran en un 88% aproximadamente en los 3 productos de la línea de producción de licras lo que representa una oportunidad de venta mensual de \$73.248,00 entre todos los productos de la línea. Como se muestra

en la figura 91 equivale a un aumento mensual del 88%, en relación a los últimos 4 meses del año, tomando en cuenta variabilidades de la estación del año.

	P.V.P	VENTAS REALIZADAS					OPORTUNIDAD DE VENTA		
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	Total	Producción diaria	Producción mensual	oportunidad
BODY	\$4,13	330	350	345	340	\$ 5.637,45	240,00	4800	\$19.824,00
LICRA DEPORTIVA	\$7,00	23	43	44	50	\$ 1.120,00	180,00	3600	\$25.200,00
LICRA LEVANTACO	\$8,40	24	12	24	22	\$ 688,80	168,00	3360	\$28.224,00
						\$ 7.446,25			\$73.248,00

Figura 60. Oportunidad de venta.

5.8 Propuestas de mejora

En la siguiente tabla se plantean propuestas de mejora que la empresa textil MIA podría llevar a cabo para mantenerse a la vanguardia y cumpliendo sus nuevos lineamientos estratégicos ligados a la mejora continua.

Tabla 68.

Propuestas de mejora.

Propuesta	Responsable	Recursos Utilizados
Flujo continuo	Gerente General	Financieros, Recursos de la empresa
Capacitación	Jefe Producción	Recursos de la empresa
Motivación de los trabajadores empoderamiento	Alta Dirección	Recursos financieros
Plan de producción	Jefe Producción	Recursos Financieros, tecnológicos
Plan de ventas	Alta dirección y vendedores	Recursos Financieros, tecnológicos

6. Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Se diseñó un sistema de gestión por procesos, con un estudio de trabajo estandarizado para la empresa textil MIA, que consta de un direccionamiento estratégico de la organización con Misión, Visión, objetivos y valores empresariales para mantener una directriz enfocada al crecimiento organizacional y que deben ser revisados con una periodicidad de 3 a 5 años.

Se efectuó un análisis de la situación actual de la empresa textil MIA, partiendo de la obtención de información existente en la organización, en la línea de producción de licras que permitió determinar el problema organizacional y productivo de la organización para la elaboración de un plan de mejora.

Se realizó un análisis del problema identificado en la línea de producción de licras motivo por el cual se realizó un estudio del trabajo logrando mejorar la productividad de la empresa en un 80 y 93%

Se realizó un levantamiento de procesos de la empresa enfocados en la cadena de valor lo que permitió identificar los procesos, subprocesos y actividades a realizar en la línea de producción de licras que corresponde al 40% de ingresos de la empresa textil, partiendo por la elaboración del mapa de procesos, diagramación de los procesos de producción y la caracterización de los procesos de valor por ser considerados los más importantes para el estudio, se elaboró una matriz de interacciones utilizando los inductores de cambio

identificados en el mapa de procesos con la finalidad de verificar las interacciones del 100% de los procesos y la participación dentro de la cadena de valor, así como una lista de indicadores de cada uno de los procesos de valor de la empresa, con la finalidad de mantener un seguimiento mensual de los procesos y su funcionamiento, con informes gerenciales realizados por los dueños de los procesos.

La medición de tiempos en el proceso de confección de licras deportivas, licras levantacolas bodys licrados, determinó la manera adecuada de proceder y estandarizar los procesos basados en la capacidad de cada máquina en un tiempo de 60 minutos en una jornada laboral de 8 horas, e incrementar la producción diaria en un 86%, además de encontrar la distribución interna adecuada de la maquinaria basada en los productos de la línea.

Una vez realizada la propuesta de implementación se logró verificar que la producción se incrementó en un 89% para licras deportivas, 86% licras levantacolas y 82% en bodys licrados, permitiendo de esta manera a los vendedores ofertar el producto con mayores cantidades e incluso contratar más vendedores para generar más contratos y elevar la rentabilidad de la empresa.

En el análisis de resultados costo beneficio se determinó que al tener procesos estandarizados, bien controlados y bien definidos la capacidad productiva de la organización se incrementa notablemente en un 88% en los 3 productos de la línea de producción de licras, lo que representa una oportunidad de venta mensual de \$73.248,00 entre bodys licrados, licras levantacolas y licras deportivas. Se cubrirá con los tiempos de entrega y no se generarán fallas de calidad al producirse la especialización de las costureras en las distintas actividades de la organización.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda la revisión del direccionamiento estratégico por parte de la alta gerencia para mantener el enfoque al crecimiento y de ser necesario actualizarlo mínimo una vez al año e irlo modificando cada 3 o 5 años de ser necesario.

Se recomienda mantener un control de los procesos, debido que para realizar este trabajo de titulación la empresa no contaba con información suficiente como históricos de demanda necesario para poder controlar, mejorar sus procesos y su organización interna, así que se recomienda llevar registros de todas las actividades internas como externas además de lo relacionado con los stakeholders. Utilizando la metodología de Planificar. Realizar. Verificar y actuar sobre los procesos para seguir un ciclo de mejora continua.

Se recomienda incrementar el empoderamiento de los empleados de la organización para mantenerlos enfocados con la Misión, visión, objetivos y valores organizacionales ya sea implementando un plan de recompensas con los trabajadores con la finalidad de mantener el ritmo de trabajo y las cantidades diarias de producción acorde a la propuesta de mejora e incluso incrementarlos, esta propuesta puede ser de 1 centavo por cada prenda elaborada.

Se recomienda la implementación de la estandarización de procesos en el resto de líneas productivas de la empresa textil, debido a su incremento en la productividad, ya que de esta manera la empresa aumentaría su capacidad productiva y así ingresar a licitaciones más grandes como es el objetivo de la alta dirección.

Se recomienda realizar el seguimiento a los indicadores propuestos de toda la cadena de valor, así como la elaboración de informes gerenciales para que la empresa pueda mantener un control del funcionamiento mes a mes de las actividades en los procesos de valor.

REFERENCIAS

- Aite. (s.f.). *Historia y actualidad de la industria ecuatoriana*. Recuperado el 18 de diciembre del 2017, de Aite: <http://www.aite.com.ec/industria.html>
- Bizagi. (2017). *Introduction to BPMN*. Recuperado el 17 de Julio de 2018, de https://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf
- ESPAE-ESPOL. (2017). *Global entrepreneurship monitor*. Recuperado el 23 de junio del 2018, de: <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2017/06/ReporteGEM2016.pdf>
- Flex Sim. (2018). *Software de Simulación FlexSim*. Recuperado el 10 de Agosto de 2018, de <https://www.flexsim.com>
- Freund, J. (2017). *BPMN Manual de Referencia y Guía Práctica* (5a Edición). Santiago de Chile: Dimacofi.
- Gutierrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México, México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Hamdy, T. (2004). *Investigación de operaciones*. México, México D.F.: Pearson.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2011). *Estratificación del nivel socioeconómico*. Recuperado el 10 de agosto del 2018, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2018). *Encuesta nacional de empleo*. Recuperado el 10 de agosto del 2018, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-encuesta-nacional-de-empleo-desempleo-y-subempleo-enemdu>.
- Kanawaty, G. (2000). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra, Suiza: OIT.
- Laarcourier. (2018). *Laarcourier*. Recuperado el 12 de Agosto de 2018, de Laarcourier: <https://www.laarcourier.com/>.
- Lyonnet, P. (2008). *Los métodos de la calidad total*. México, México D.F.: Diaz de santos.
- Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos*. Madrid, España: B - EUMED.

- Martinez, A. (2014). *Gestion por procesos de negocio*). Madrid, España: Editorial del economista.
- Martínez, A. (2014). *Gestión por procesos de negocio organización horizontal*. Madrid, España: Ecobook - Editorial del Economista.
- Niebel, B. (2009). *Metodos, estándares y diseño del trabajo*. México, México D.F.: Mc Graw Hill.
- Niebel, B. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel*. México, México D.F.: McGraw Hill.
- Palacio, E. (2014). *Sobre el direccionamiento estratégico y sus componentes*. Recuperado el 25 de Diciembre de 2017, de <http://haztuplandenegocios.com/blog/sobre-el-direccionamiento-estrategico-y-sus-componentes/>
- Palacios, L. (2016). *Ingeniería de métodos movimientos y tiempos*. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Pardo, J. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Madrid, España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. Madrid, España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Tovar, A. y Mota, A. (2007). *Un modelo de administración por procesos*. México, México D.F.: Panorama Editorial S.A.

ANEXOS

ANEXO 1. Entrevista Gerente General

EMPRESA TEXTIL MIA

Pedro Freile N65-54 y Angel Ludeña



ENTREVISTADO/A: Gerente General Indira García

Pregunta 1: ¿Cuál es el mayor problema encontrado en la empresa?

El mayor problema que tenemos en la empresa es que suele incumplirse con órdenes de clientes debido a la falta de tiempo para la producción, lo que hace que el producto que se iba a entregar, al no poder cumplir con la orden completa quede en bodega.

Pregunta 2: ¿Por qué se presenta el problema?

Las actividades en la costura suelen ser demorosas y esto hace que las costureras no logren cumplir con los tiempos establecidos.

Pregunta 3: ¿Dónde se presenta el problema?

En la línea de producción, influyendo directamente con el cliente.

Pregunta 4: ¿Qué tan frecuente se presenta este problema?

Una o dos veces al mes comprobando que el pico del problema es el último trimestre del año (Octubre, Noviembre y Diciembre) siendo los de mayor demanda.

Pregunta 5: ¿Cómo se presenta el problema?

Perdiendo las ventas por no entregar a tiempo o muchas veces incluso perdiendo a los clientes

ANEXO 2. Entrevista Vendedores

EMPRESA TEXTIL MIA
Pedro Freile N65-54 y Angel Ludeña



ENTREVISTADO/A: Vendedores Julian Cáceres, José Caiza

Vendedor 1 Julian Cáceres

Vendedor 2 José Caiza

1. En los últimos 4 meses a cuantos clientes no les entregó los pedidos realizados?

Vendedor 1 No se entregaron a 4 clientes.

Vendedor 2 No se entregaron a 3 clientes.

2. Me puede brindar las ubicaciones de los clientes antes mencionados?

Vendedor 1 Chiriyacu, camal, Cuenca y Calderón.

Vendedor 2 Ibarra, bahía de Guayaquil y centro de Quito.

3. Cuáles son las cantidades de pedidos no entregados?

Vendedor 1 3 docenas de licras deportivas, 2 docenas de bodys y dos docenas de licra levantacolas

Vendedor 2 2 docenas de bodys, 2 docenas de licras deportivas y 3 docenas de licras levantacolas.

ANEXO 3. (Primera toma licras deportivas)

LICRAS DEPORTIVAS																				
No.	ACTIVIDAD	MÁQUINA	TIPO		Tiempos minutos															
			MECÁNICA	(MEC)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Desplegar tela en mesa de trabajo																			
2	Colocar moldes para determinar área						4,25	4,24	4,09											
3	Doblar tela					1,01	1,14	1	1,09											
4	Colocar moldes					2,45	3,12	2,5	2,51											
5	Cortado de piezas 3x2	Cortadora Industrial	x		6,45															
6	Unir piernas	Maquina de coser 1	x		3,09	3,07	3	3,12	3,11	3,14	3,16	3,08	3,15	3,12						
7	unir powermet con licra	Maquina de coser 1	x		5	4,56	4,58	5,1	4,48	4,37	4,53	4,47	4,54	4,26						
8	juntar pretina	Maquina de coser 1	x		2,35	2,2	2,1	2,26	2,45	2,47	2,45	2,37	2,48	2,12						
9	Cierre de bajos	Maquina de coser 2	x		1,32	1,5	1,48	1,34	1,45	1,37	1,48	1,49	1,47	1,4						
10	Pulido				1,02	1,045	2,034	2,02	2,03	2,1	1,5	3,01	1,34	1,45						
11	Empacado				2,03	1,24	1,53	2,12	2,43	2,56	2,13	2,24	2,25	2,45						

ANEXO 4. Primera toma licras levantacolas

LICRAS LEVANTACOLA																		
No.	ACTIVIDAD	MÁQUINA	TIPO MECÁNICA (MEC)	Tiempos minutos														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Desplegar tela en mesa de trabajo			1,58														
2	Colocar moldes para determinar área			4,15	4,26	4,56	4,09											
3	Doblar tela			1,34	1,56	1,23	1,28											
4	Colocar moldes			2,58	2,47	2,56	2,49											
5	Cortado de piezas 3x2	Cortadora Industrial	x	5,35														
6	Unir piernas	Maquina de coser 1	x	2,59	3,14	3,16	3,2	2,45	3	3,16	3,15	3,23	3,16					
7	Costura lateral	Maquina de coser 1	x	2,45	2,34	2,25	2,26	2,26	2,38	2,45	2,56	2,35	2,56					
8	unir powermet con licra	Maquina de coser 1	x	4,45	4,36	4,56	4,26	4,38	4,35	4,56	4,29	4,39	4,56					
9	juntar pretina	Maquina de coser 1	x	2,39	3	3,1	3,26	3,45	3,57	3,28	3,46	3,12						
10	Cierre de bajos	Maquina de coser 2	x	1,56	2,5	1,34	1,56	1,34	1,28	1,5	1,48	1,29	1,33					
11	Pulido			1,38	1,05	1,5	1,36	1,48	1,49	1,45	1,4	1,28	1,38					
12	Empacado			2,46	1,24	1,53	2,12	2,43	2,45	3,17	2,37	2,54	2,47					

ANEXO 5. Primera toma bodys licrados

BODYS LICRADOS																				
No.	ACTIVIDAD	Maquina	TIPO MECÁNICA (MEC)	Tiempos																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	Desplegar tela en mesa de trabajo			1,1																
2	Colocar moldes para determinar área4			0,57	1,12	1,14	1,18	0,59	0,58											
3	Medir y Doblar tela			3,45	3,56	3,26	3,58	3,23	3											
4	Colocar moldes			1,57	1,14	1	1,3	1,4	1,5											
5	Cortado de piezas		x	5																
6	Unir pliegue inferior	Maquina de coser 1	x	1,34	1,24	1,46	1,35	1,59	1,49	1,34	1,35	1,36	1,37							
7	Unir hombros	Maquina de coser 1	x	1,05	0,48	1,38	1,47	0,49	1,29	1,34	1,48	1,48	1,48							
8	Unir laterales	Maquina de coser 1	x	3,56	2,4	3,28	2,5	3,28	3,29	3,49	3,29	3,2	2,39							
9	Colocar broches	Prensa		1,09	1,49	1,3	1,29	1,3	1,48	1,39	1,3	1,49	1,3							
10	Pulido			2,09	2,44	2,34	2,34	2,4	2,3	2,49	2,49	2,36	1,59							
11	Empacado			1,56	1,45	1,49	1,39	1,58	1,39	1,39	1,34	1,3	1,3							

ANEXO 6 . Layout Empresa



