

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TEMA:

DISEÑO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS EN LA EMPRESA “FINATEX”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial.

AUTOR(A):

Mora Chulde Luis Alexander

DIRECTOR(A):

Ing. Ramiro Vicente Saraguro Piarpuezán, Msc.

Ibarra, 2024

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|--------------------------------|--|-----------------------|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 0401894241 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | MORA CHULDE LUIS ALEXANDER | | |
| DIRECCIÓN: | IBARRA | | |
| EMAIL: | lamorac@utn.edu.ec | | |
| Teléfono fijo | - | Teléfono móvil | 0981017510 |
| DATOS DE LA OBRA | | | |
| TÍTULO: | DISEÑO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS EN LA EMPRESA “FINATEX” | | |
| AUTOR: | MORA CHULDE LUIS ALEXANDER | | |
| FECHA: | 31/01/2024 | | |
| PROGRAMA: | <input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO | | |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | INGENIERO INDUSTRIAL | | |
| ASESOR / DIRECTOR: | ING. RAMIRO VICENTE SARAGURO PIARPUEZAN, MSc. | | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CONSTANCIAS

DECLARACIÓN

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 31 días del mes de enero de 2024

EL AUTOR:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Alexander Mora Chulde', written over a horizontal line.

Luis Alexander Mora Chulde

C.I. 0401894241



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ingeniero Ramiro Saraguro Piarpuezán, MSc. Director de Trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante **Luis Alexander mora Chulde** para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado **“DISEÑO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS EN LA EMPRESA FINATEX”**, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Luis Alexander Mora Chulde, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingenierías en Ciencias Aplicadas. Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente

Ibarra, 31 de enero de 2024


Ing. Ramiro Saraguro Piarpuezán, MSc
Director de Trabajo de Grado

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y darme fortaleza, la firmeza de propósito y la sabiduría esenciales para afrontar y superar todas las adversidades que se han presentado a lo largo de mi trayectoria universitaria.

Agradezco a mi familia, en especial a mis padres y hermanos, quienes siempre me han proporcionado un respaldo incondicional, incentivándome constantemente a superarme y gracias a ellos, he logrado alcanzar una de mis metas.

LUIS ALEXANDER MORA CHULDE

AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar conmigo en todo momento, por brindarme la fortaleza indispensable para lograr cada una de mis metas y por apoyarme en la superación diaria de mis problemas.

A mis padres, Olmedo Mora y Ligia Chulde quienes me han respaldado a lo largo de mi carrera universitaria, ofreciéndome sus consejos y enseñanzas que me impulsaron a continuar avanzando y alcanzar este gran logro de mi vida.

A mis hermanos, por brindarme siempre su apoyo y estar presentes en mis alegrías y tristezas a lo largo de mi formación profesional, gracias a ellos eh aprendido a valorar las cosas y a ser mejor persona.

LUIS ALEXANDER MORA CHULDE

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---------------------------------------|-----|
| DEDICATORIA | V |
| AGRADECIMIENTO | VI |
| TABLA DE CONTENIDO | VII |
| RESUMEN | 16 |
| ABSTRACT | 17 |
| CAPITULO I | 19 |
| 1 Generalidades | 19 |
| 1.1 Problema..... | 19 |
| 1.2 Objetivos | 20 |
| 1.2.1 Objetivo General | 20 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 20 |
| 1.3 Alcance..... | 21 |
| 1.4 Justificación..... | 21 |
| 1.5 Metodología | 22 |
| 1.5.1 Tipo de investigación | 22 |
| 1.5.2 Investigación descriptiva..... | 23 |
| 1.5.3 Investigación cuantitativa..... | 23 |
| 1.5.4 Investigación de campo..... | 23 |

| | | |
|------------------|--|----|
| 1.5.5 | Técnica de Investigación | 24 |
| 1.5.6 | Observación..... | 24 |
| 1.5.7 | Instrumentos | 24 |
| CAPITULO II..... | | 25 |
| 2 | Marco Teórico | 25 |
| 2.1 | Organización del Trabajo | 25 |
| 2.1.1 | Definición de la Organización del Trabajo. | 25 |
| 2.1.2 | Importancia de la Organización del Trabajo | 25 |
| 2.1.3 | Formas de organización | 27 |
| 2.1.4 | Elementos que integran la organización del trabajo..... | 28 |
| 2.1.5 | La importancia del componente humano en la organización laboral..... | 30 |
| 2.2 | Productividad | 30 |
| 2.2.1 | Definición de productividad..... | 30 |
| 2.2.2 | Importancia de la Productividad | 31 |
| 2.2.3 | Medición de la productividad..... | 32 |
| 2.2.4 | Productividad Parcial y Total | 33 |
| 2.2.5 | Eficiencia..... | 34 |
| 2.2.6 | Factores que determinan la productividad | 34 |
| 2.3 | Ingeniería de Métodos..... | 35 |
| 2.3.1 | Importancia de la ingeniería de métodos..... | 35 |

| | | |
|-------------------|---|----|
| 2.3.2 | Procedimiento para el estudio de métodos | 36 |
| 2.3.3 | Aprovechamiento de la jornada Laboral | 48 |
| 2.4 | Medición del Trabajo | 49 |
| 2.4.1 | Técnicas de medición del trabajo | 49 |
| 2.4.2 | Estudio de tiempos con cronómetro | 50 |
| 2.4.3 | Equipos para el estudio del tiempo | 59 |
| 2.5 | Productividad de Empresas Textiles en Ecuador | 63 |
| 2.6 | Normativa Legal..... | 65 |
| 2.6.1 | Código del trabajo Ecuador..... | 65 |
| 2.6.2 | Organización Internacional del Trabajo..... | 66 |
| CAPITULO III..... | | 69 |
| 3 | Diagnostico Situacional Actual | 69 |
| 3.1 | Análisis situacional empresarial..... | 69 |
| 3.1.1 | Descripción de la Empresa..... | 69 |
| 3.1.2 | Ubicación de la Empresa..... | 70 |
| 3.1.3 | Misión y Visión..... | 70 |
| 3.1.4 | Valores Corporativos..... | 71 |
| 3.1.5 | Clientes..... | 72 |
| 3.1.6 | Proveedores | 72 |
| 3.1.7 | Talento humano..... | 73 |

| | |
|---|-----|
| | X |
| 3.1.8 Maquinaria y equipo..... | 75 |
| 3.1.9 Análisis FODA..... | 76 |
| 3.1.10 Estructura organizacional..... | 78 |
| 3.1.11 Distribución de Planta (Layout Actual) | 79 |
| 3.1.12 Producción Mensual..... | 80 |
| 3.2 Análisis situacional del proceso productivo..... | 81 |
| 3.2.1 SELECCIÓN..... | 81 |
| 3.2.2 REGISTRO | 83 |
| 3.2.3 EXAMINAR | 95 |
| 3.2.4 IDEAR..... | 96 |
| CAPITULO IV..... | 97 |
| 4 Propuesta para Incrementar la Productividad de la Empresa “FINATEX” Mediante Metodologías del Estudio del Trabajo. | 97 |
| 4.1 Desarrollo de la propuesta del nuevo método | 98 |
| 4.1.1 EVALUAR..... | 98 |
| 4.1.2 Distribución de Planta (Layout Propuesto)..... | 99 |
| 4.1.3 Cursogramas Analíticos Propuestos..... | 101 |
| 4.1.4 Diagrama de Recorrido Propuesto | 102 |
| 4.1.5 DEFINIR | 104 |
| 4.2 Productividad | 112 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.2.1 | Productividad Actual..... | 113 |
| 4.2.2 | Productividad Propuesta..... | 113 |
| 4.3 | Análisis de Resultados | 113 |
| 4.3.1 | Análisis Comparativo..... | 113 |
| 4.3.2 | Análisis descriptivo..... | 118 |
| 4.3.3 | Discusión de Resultados..... | 118 |
| 4.4 | Simulación del Proceso Productivo en FlexSim | 120 |
| 4.4.1 | Modelo Productivo Actual | 120 |
| 4.4.2 | Modelo Productivo Propuesto..... | 125 |
| 4.5 | Análisis Económico y Costos para Implementación..... | 130 |
| 4.5.1 | Costos de Implementación | 131 |
| 4.5.2 | Recuperación de la Inversión | 132 |
| 4.5.3 | Periodo de Recuperación..... | 134 |
| 4.6 | Plan para implementación de la mejora | 134 |
| | CONCLUSIONES | 136 |
| | RECOMENDACIONES..... | 137 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 138 |
| | ANEXOS | 142 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 <i>Símbolos de los diagramas de procesos.</i> | 40 |
| Tabla 2 <i>Preguntas Preliminares</i> | 46 |
| Tabla 3 <i>Preguntas de Fondo</i> | 47 |
| Tabla 4 <i>Descripción de la empresa</i> | 69 |
| Tabla 5 <i>Misión y Visión</i> | 71 |
| Tabla 6 <i>Proveedores de Materiales</i> | 72 |
| Tabla 7 <i>Talento Humano</i> | 73 |
| Tabla 8 <i>Funciones del Gerente General</i> | 74 |
| Tabla 9 <i>Maquinaria</i> | 75 |
| Tabla 10 <i>Análisis FODA</i> | 77 |
| Tabla 11 <i>Producción Finatex</i> | 80 |
| Tabla 12 <i>Demanda Mensual de Productos</i> | 82 |
| Tabla 13 <i>Subprocesos, Actividades y Tareas</i> | 90 |
| Tabla 14 <i>Descripción de tareas diagrama de recorrido actual</i> | 94 |
| Tabla 15 <i>Resumen Tiempo Actual Subprocesos</i> | 95 |
| Tabla 16 <i>Preguntas Preliminares del Subproceso Tejeduría</i> | 96 |
| Tabla 17 <i>Preguntas de Fondo Subproceso Tejeduría</i> | 96 |
| Tabla 18 <i>Evaluación de Respuestas, Técnica del Interrogatorio</i> | 98 |
| Tabla 19 | 103 |
| Tabla 20 <i>Número de observaciones Tejeduría</i> | 106 |
| Tabla 21 <i>Resumen Tiempo Observado</i> | 107 |
| Tabla 22 <i>Resumen Factor de Valoración</i> | 108 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 23 <i>Resumen Suplementos</i> | 109 |
| Tabla 24 <i>Tiempo estándar actual Subprocesos</i> | 110 |
| Tabla 25 <i>Tiempo estándar propuesto Subprocesos</i> | 111 |
| Tabla 26 <i>Comparación de resultados tiempo estándar Subprocesos</i> | 114 |
| Tabla 27 <i>Comparación de resultados tiempo estándar total</i> | 115 |
| Tabla 28 <i>Productividad método actual y propuesto</i> | 116 |
| Tabla 29 <i>Distancia Recorrida método actual y propuesto</i> | 117 |
| Tabla 30 <i>Análisis Económico</i> | 130 |
| Tabla 31 <i>Resumen Costos</i> | 131 |
| Tabla 32 <i>Costo de Implementación</i> | 132 |
| Tabla 33 <i>Margen de Utilidad bruta Actual</i> | 133 |
| Tabla 34 <i>Margen de Utilidad Bruta Propuesta</i> | 133 |
| Tabla 35 <i>Periodo de Recuperación</i> | 134 |
| Tabla 36 <i>Plan de Mejoras</i> | 135 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 <i>Funciones de la Ingeniería de Métodos</i> | 35 |
| Figura 2 <i>Diagrama de flujo del proceso</i> | 41 |
| Figura 3 <i>Cursograma</i> | 43 |
| Figura 4 <i>Diagrama de Recorrido</i> | 44 |
| Figura 5 <i>Diagrama de Hilos</i> | 45 |
| Figura 6 <i>Cálculo del número de observaciones método nomográfico</i> | 54 |

| | |
|--|-----|
| Figura 7 <i>Factores del método de nivelación</i> | 57 |
| Figura 8 <i>Factores para calcular los suplementos</i> | 58 |
| Figura 9 <i>Localización Finatex</i> | 70 |
| Figura 10 <i>Valores Corporativos</i> | 71 |
| Figura 11 <i>Estructura Organizacional de la empresa</i> | 78 |
| Figura 12 <i>Layout Actual Finatex</i> | 79 |
| Figura 13 <i>Producción mensual de la empresa</i> | 81 |
| Figura 14 <i>Diagrama de Pareto línea de producción</i> | 83 |
| Figura 15 <i>Mapa de procesos Finatex</i> | 84 |
| Figura 16 <i>Diagrama SIPOC Finatex</i> | 85 |
| Figura 17 <i>Diagrama del proceso productivo de la empresa</i> | 85 |
| Figura 18 <i>Cursograma analítico del proceso de Tejeduría</i> | 92 |
| Figura 19 <i>Diagrama de recorrido actual</i> | 94 |
| Figura 20 <i>Layout Propuesto</i> | 100 |
| Figura 21 <i>Cursograma analítico propuesto de Tejeduría</i> | 101 |
| Figura 22 <i>Diagrama de recorrido propuesto</i> | 103 |
| Figura 23 <i>Tiempo estándar actuales vs propuestos Subprocesos</i> | 114 |
| Figura 24 <i>Tiempo estándar total actual vs propuesto</i> | 115 |
| Figura 25 <i>Productividad actual vs propuesta</i> | 116 |
| Figura 26 <i>Distancia recorrida actual vs propuesta</i> | 117 |
| Figura 27 <i>Modelo Actual FlexSim</i> | 121 |
| Figura 28 <i>Eficiencia de Trabajadores – Modelo Actual</i> | 122 |
| Figura 29 <i>Estado de Procesamiento - Modelo Actual</i> | 123 |

| | |
|---|-----|
| Figura 30 <i>Capacidad de Producción - Modelo Actual</i> | 124 |
| Figura 31 <i>Productos Terminados - Modelo Actual</i> | 125 |
| Figura 32 <i>Modelo Propuesto FlexSim</i> | 126 |
| Figura 33 <i>Estado de Operarios - Modelo Propuesto</i> | 127 |
| Figura 34 <i>Estado del Procesamiento - Modelo Propuesto</i> | 128 |
| Figura 35 <i>Capacidad de Producción - Modelo Propuesto</i> | 129 |
| Figura 36 <i>Productos Terminados - Modelo Propuesto</i> | 130 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1 Cronograma de actividades | 142 |
| Anexo 2 Funciones de los puestos de trabajo | 143 |
| Anexo 3 Diagramas de Flujo Finatex | 152 |
| Anexo 4 Corsogramas analíticos del proceso productivo..... | 160 |
| Anexo 5 Medición de tiempos actuales | 169 |
| Anexo 6 Preguntas Preliminares de los Subprocesos | 173 |
| Anexo 7 Preguntas de Fondo de los Subprocesos | 177 |
| Anexo 8 Corsogramas Analíticos Propuestos..... | 180 |
| Anexo 9 Número de Observaciones de los Subprocesos | 190 |
| Anexo 10 Tiempos Observados de los Subprocesos | 196 |
| Anexo 11 Factores de Valoración de los Subprocesos | 202 |
| Anexo 12 Suplementos de los Subprocesos | 206 |
| Anexo 13 Análisis Económico | 210 |

RESUMEN

Esta investigación fue llevada a cabo dentro de la empresa “FINATEX” situada en Atuntaqui provincia de Imbabura. El estudio está enfocado al proceso de fabricación de sacos de hilo y sus subprocesos de tejeduría, planchado, corte, confección, acabado y decoración, control de calidad y empaque, utilizando la organización del trabajo, estudio de métodos y estudio de tiempos. El objetivo primordial del trabajo es incrementar la productividad solucionando los problemas existentes en el sistema productivo.

La investigación inicia con la recopilación de la información bibliográfica referente al estudio de métodos, tiempos y productividad, lo que permitió aclarar los conceptos para posteriormente aplicarlos en el estudio.

Posteriormente, se realizó el diagnóstico actual de la empresa con el propósito de comprender exhaustivamente el proceso productivo y la realización de actividades, para ello se hace uso de los diagramas de procesos y recorrido, además se realizaron mediciones de tiempos en cada uno de sus subprocesos.

La propuesta de mejora pretende solucionar problemas existentes principalmente en la distribución de planta, reduciendo o eliminando tiempos improductivos. Además, se estandarizaron los tiempos de producción lo que permitirá incrementar la productividad.

Adicionalmente, mediante el Software FlexSim se desarrolló la simulación tanto del proceso de producción actual como del propuesto, lo cual posibilita una visualización interactiva de todo el procedimiento productivo de la empresa.

Finalmente, se examinaron los resultados de la propuesta en comparación con la situación inicial, permitiendo observar el incremento de la productividad en 88 sacos por mes y junto con ello, se observó una disminución de tiempo de 1,99 minutos en el sistema productivo empresarial.

ABSTRACT

This research was carried out within the company “FINATEX” located in Atuntaqui, province of Imbabura. The study is focused on the manufacturing process of yarn bags and its subprocesses of weaving, ironing, cutting, sewing, finishing and decoration, quality control and packaging, using work organization, method study and time study. The primary objective of the work is to increase productivity by solving existing problems in the production system.

The research begins with the compilation of bibliographic information regarding the study of methods, times and productivity, which made it possible to clarify the concepts to later apply them in the study.

Subsequently, the current diagnosis of the company was carried out with the purpose of exhaustively understanding the production process and the performance of activities, for this purpose the process and route diagrams were used, in addition, time measurements were carried out in each of its subprocesses. .

The improvement proposal aims to solve existing problems mainly in plant distribution, reducing or eliminating unproductive times. In addition, production times were standardized, which will increase productivity.

Additionally, through the FlexSim Software, the simulation of both the current and the proposed production process was developed, which enables an interactive visualization of the company's entire production procedure.

Finally, the results of the proposal were examined in comparison with the initial situation, allowing us to observe the increase in productivity by 88 bags per month and along with this, a decrease in time of 1.99 minutes was observed in the business production system.

CAPITULO I

1 Generalidades

1.1 Problema

La producción y comercialización de productos textiles y prendas confeccionadas trascienden las fronteras de diversos países e involucran a muchas empresas que operan en las cadenas mundiales de suministro (OIT, 2020).

China en el año 2021, se convirtió en uno de los mayores exportadores de textiles, alcanzando cifras comerciales de 145 mil millones de dólares. Europa se posiciona en segundo lugar representando la mitad del gigante asiático. Vale la pena señalar que los textiles pueden referirse tanto a los materiales utilizados en la fabricación de prendas de vestir como a los productos terminados (Orús, 2022).

Ecuador cuenta con varias ciudades que se especializan en la producción y distribución de diferentes tipos de prendas de vestir. El rápido crecimiento en el sector manufacturero textil en la zona 1 el país, ha propiciado la alta competitividad que van a la vanguardia del mercado exigente, por ello se evidencia el desarrollo industrial y económico a base de la organización (Bravo y Caiza, 2022).

La ciudad de Atuntaqui es considerada como la cuna de la moda ya que está conformada por grandes, medianas y pequeñas empresas textiles (Buitrón, 2015).

Actualmente, las empresas manufactureras textiles han crecido exponencialmente en un mercado informal con una evolución y desarrollo superior a las expectativas (Bustamante, 2016). Para ello, las empresas deben desarrollar y mejorar continuamente su eficiencia de acuerdo con las necesidades del entorno.

La industria textil “FINATEX” es una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de sacos elaborados con fibras textiles de calidad, se localiza en el Cantón Antonio Ante, desde ahí se realiza la comercialización dentro y fuera de la Provincia.

Actualmente la empresa realiza su proceso productivo de forma empírica ya que no hay estudios previos que faciliten establecer el tiempo estándar productivo, generando así diferentes inconvenientes en el flujo de los procesos, donde se evidencia una ineficaz distribución de planta y organización del trabajo que a su vez desencadena problemas tales como la alta duración del ciclo de producción y retrasos en los pedidos.

Debido a la problemática en la empresa “FINATEX” se desarrollará una investigación a través del estudio de métodos y tiempos que permitan diseñar un modelo preestablecido de estandarización del sistema productivo, con el propósito de incrementar la productividad empresarial.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Realizar el diseño de la organización del trabajo en la empresa “FINATEX” para el incremento de su productividad, utilizando herramientas de medición del trabajo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar el marco teórico que sirva como sustento en la investigación utilizando referencias bibliográficas confiables.
- Diagnosticar la situación actual de la empresa para identificar los principales problemas que afectan la productividad a través del estudio de métodos y medición del trabajo.

- Diseñar una propuesta de mejora para el incremento de la productividad mediante metodologías del estudio de trabajo.

1.3 Alcance

La presente investigación se llevará a cabo en el área de producción de la empresa textil “FINATEX” situada en la Provincia de Imbabura, Cantón Antonio Ante y Zona 1 del Ecuador, dedicada a la fabricación y comercialización de sacos elaborados con fibras textiles de calidad.

Durante este trabajo se diagnosticará en que estado se encuentran actualmente los procesos mediante herramientas de medición del trabajo para identificar los problemas más importantes de la empresa, además se elaborarán una propuesta que permita incrementar la productividad utilizando ingeniería de métodos y estudio de tiempos para reducir o eliminar los tiempos improductivos para estandarizar todas las actividades de producción.

1.4 Justificación

La industria textil del Ecuador se convirtió en una de las principales actividades de la economía del país. Posteriormente, la industria textil vivió un período de aumento significativo, determinado por factores internos, externos y el desarrollo productivo textil de empresas de aplicación de tecnología. La industria textil es el sector más industrializado del país y la cuarta industria manufacturera que más contribuye al PIB. Respecto a la generación de empleo, la industria textil ecuatoriana se constituye como la segunda industria manufacturera que más empleo genera (Amaluisa, 2019).

La finalidad del presente trabajo es aumentar la productividad en la empresa mediante el estudio de tiempos y métodos, que permitan establecer el tiempo estándar de cada actividad y normalizar el proceso productivo para que los productos sean de buena calidad para satisfacer

todas las necesidades actuales y futuras del mercado, así que se busca realizar un análisis que permita determinar la eficiencia de los operarios.

Los beneficiarios directos al realizar el trabajo son los propietarios de la empresa textil “FINATEX” dado que una mejor organización de trabajo generará un incremento de la productividad provocando así mejor utilidad económica a la empresa. Los empleados también se beneficiarán, ya que se reducirá la cantidad de esfuerzo y tiempo necesarios para realizar las actividades.

Los beneficiarios indirectos son los clientes y la sociedad, ya que, tras el estudio, se gestionarán mejor los métodos de trabajo que permitirán satisfacer sus necesidades y cumplir con sus expectativas.

La realización de la investigación es importante ya que el estudio de tiempos y métodos brindará como resultado una estandarización en los procesos, además de reducir o eliminar el tiempo no productivo, además a través del estudio se determinará la eficiencia del personal en el cumplimiento de las actividades, de tal forma que la empresa considere su aplicación.

1.5 Metodología

1.5.1 Tipo de investigación

La metodología de esta investigación se efectuó ordenada y continuamente en varias etapas, utilizando el estudio de métodos y tiempos que permitió analizar los datos y establecer un tiempo estándar para cada subproceso que la empresa realiza, así se reducirán los tiempos improductivos y aumentará de la productividad.

1.5.2 Investigación descriptiva

Abarca la relación directa de la empresa y el análisis de la organización empresarial para comprender la situación actual del lugar de trabajo, los resultados obtenidos de la recolección y análisis de datos que permiten comparar, analizar y describir las actividades. Este estudio se desarrolla en las siguientes etapas:

Identificación y delimitación del problema: En este caso se tienen en cuenta las áreas, zonas, equipos y capacidades de personal de producción de la organización para reducir trabajos y tiempos innecesarios.

Observación y registro de datos: Los instrumentos que permiten la recopilación de información se emplearon al personal del área de la empresa.

Análisis: Esta fase está representada por el estudio de tiempos, que establecen los plazos habituales de ejecución de la actividad.

Propuesta: Aumentar la productividad laboral utilizando la organización del trabajo.

1.5.3 Investigación cuantitativa

La investigación cuantitativa se utiliza para recopilar y analizar datos de medición en los procesos productivos de la empresa y, al procesar los datos obtenidos, se pueden conseguir conclusiones en forma general de los resultados.

1.5.4 Investigación de campo

Se la usó para observar directamente las tareas de los trabajadores y tomar las mediciones correspondientes para la investigación, así se obtuvieron datos como se presentan en el lugar de trabajo.

1.5.5 Técnica de Investigación

Las técnicas investigativas utilizadas se ajustan a los métodos planteados para desarrollar el proyecto.

1.5.6 Observación

Esta técnica se utilizó para recolectar datos de la situación actual empresarial, que está directamente relacionada con las actividades en las que ocurre el fenómeno investigado, y para registrar y justificar la investigación de la siguiente manera: Observación Momentánea (MOI) y muestreo cronograma. métodos.

1.5.7 Instrumentos

Los recursos que se manejaron a fin de recolectar, registrar y analizar la información son los siguientes:

- Excel: se utilizó para cálculos de la medición del trabajo.
- Hojas de registro de datos: se utilizó para registrar tiempos de producción.
- Cronómetros digitales: Se usó como medio de medición de los procesos.
- Software FlexSim: se utilizó para realizar la simulación del proceso actual y propuesto.

CAPITULO II

2 Marco Teórico

2.1 Organización del Trabajo

2.1.1 *Definición de la Organización del Trabajo.*

Se define como el conjunto tanto de factores técnicos como sociales que participan en la generación de bienes y servicios. Implica la asignación de tareas entre individuos y entre trabajadores y máquinas. En este contexto, influyen tanto el entorno laboral como todas las dimensiones involucradas en una actividad laboral específica. La estructura organizativa permite la organización secuencial de actividades, proporcionando sentido y coherencia del proceso de producción. Esto abarca el entorno laboral y la disposición de herramientas en el espacio de trabajo. El trabajador, la tecnología y los otros trabajadores constituyen un “sistema de actividad humana” y, con ello, un contexto de aprendizaje individual y colectivo (Erbes et al., 2011).

2.1.2 *Importancia de la Organización del Trabajo*

De acuerdo con Carro y Gonsález (2016) menciona que la organización del trabajo se ha transformado en el pilar principal que impulsa el aumento productivo, aportando de forma directa a la eficiencia y eficacia de la empresa. Este concepto enfatiza la necesidad de asegurar la integración de personas, herramientas y materiales de trabajo a través de procesos y tecnologías, ya que esto contribuye de manera significativa al sistema productivo de cada entidad. Las mejoras organizativas están vinculadas con el análisis de factores humanos, los escenarios de seguridad y salud, formación, remuneración, motivación tanto moral como material, y otros elementos que afectan la eficiencia empresarial, como las tecnologías y el abastecimiento y aseguramiento de recursos.

Por razones que se exponen a continuación, la organización en el trabajo es vital.

Eficiencia: Una estructura organizativa adecuada posibilita la realización eficiente de las tareas. Al establecer roles y responsabilidades de manera precisa, se minimiza la pérdida de tiempo y recursos.

Productividad: La organización efectiva conduce a una mayor productividad, ya que minimiza los retrasos y la duplicación de esfuerzos. Los procesos bien estructurados y la asignación adecuada de tareas permiten que se complete más trabajo en menos tiempo.

Reducción de errores: Una organización bien definida contribuye a prevenir errores y malentendidos. Al clarificar las responsabilidades, se reduce la probabilidad de cometer errores derivados de la falta de comunicación o confusiones en las tareas.

Motivación del personal: Cuando los empleados tienen claridad sobre sus roles y comprenden cómo su contribución afecta en el cumplimiento de los objetivos de la organización, experimentan un mayor nivel de motivación y compromiso en sus labores.

Flexibilidad: Una organización que opera de manera eficiente tiene la capacidad de ajustarse con mayor facilidad a las transformaciones en el entorno empresarial. La transparencia en las funciones y procesos facilita una respuesta ágil ante nuevas oportunidades o desafíos.

Optimización de recursos: Una disposición adecuada contribuye al manejo eficiente de los recursos al asignarlos de manera óptima a las áreas que más los requieren. Esto ayuda a evitar el desperdicio en tareas redundantes o innecesarias.

Medición y mejora: Una estructura organizativa bien definida simplifica la evaluación del rendimiento y la identificación de áreas que necesitan mejoras. Esto posibilita realizar ajustes continuos y mejoras en los procesos y procedimientos laborales.

Cumplimiento de objetivos: Garantizar el cumplimiento efectivo de objetivos y metas de una organización.

2.1.3 Formas de organización

Según Vargas (2011) efectivamente, hay diversas maneras de organizar el trabajo, y la selección entre ellas depende de la naturaleza y las necesidades empresariales, sus objetivos, la cultura organizacional y otros factores. A continuación, se presentan varias formas de organización del trabajo:

- La dimensión de la fuerza laboral se refiere al número de personas que integran la organización.
- El propósito del trabajo se identifica al determinar si la organización busca generar utilidades, ofrecer servicios o manejar símbolos mediante el procesamiento de datos y la toma de decisiones.
- Las herramientas, máquinas e instrumentos utilizados, se refieren a los medios de trabajo.
- La segmentación del trabajo abarca la composición ocupacional y las competencias laborales, junto con la estructura administrativa de control, manifestada a través de la estructura organizacional de la empresa.
- El control empresarial se refiere a la naturaleza de la fuerza, autoridad, coordinación y el poder administrativo.
- Propiedad y control, son las relaciones sociales de producción en el nivel institucional y social

2.1.4 Elementos que integran la organización del trabajo

Varios autores concuerdan con Fernández et al., (2015) la organización en el trabajo se compone de varios elementos interrelacionados que juntos ayudan a que una empresa u organización funcione de manera eficiente. Estos elementos clave incluyen:

- **Estructura Organizativa:** La estructura define la jerarquía de la organización, incluyendo la distribución de autoridad y responsabilidades. Puede ser jerárquica, matricial, plana, en red, entre otras, y determina cómo se toman decisiones y se delegan tareas.
- **Procesos y Procedimientos:** los procesos son secuencias de actividades organizadas y estructuradas que se lleva a cabo para completar una tarea específica o lograr un objetivo determinado. Los procedimientos son las instrucciones detalladas sobre cómo realizar esas actividades. La consistencia y calidad del trabajo se aseguran de manera crucial mediante la documentación adecuada de procesos y procedimientos.
- **Roles y Responsabilidades:** Definir roles y responsabilidades es fundamental. Cada miembro del equipo debe conocer claramente sus funciones y tareas, así como sus áreas de responsabilidad dentro de una empresa.
- **Comunicación:** La coordinación de actividades y la transmisión de información relevante en la organización dependen esencialmente de una comunicación efectiva. Esto engloba la comunicación interna entre diferentes departamentos y equipos, así como la comunicación con clientes, proveedores y otras partes externas.

- **Cultura Organizacional:** Abarca los valores, creencias, normas y comportamientos que se imparten por los integrantes activos de la organización. Esta cultura influye en la toma de decisiones, así como también en la resolución de conflictos dentro de la entidad.
- **Recursos Humanos:** Engloba actividades que incluyen la contratación, capacitación, desarrollo y administración del personal de una organización. Además de evaluar el desempeño, la remuneración y la resolución de conflictos laborales.
- **Tecnología:** La tecnología tiene mucha importancia en la estructuración laboral, puesto a que tiene el potencial de optimizar la eficacia y la productividad. Esto abarca desde gestión de proyectos hasta herramientas de comunicación y software de administración de recursos humanos, entre otros aspectos.
- **Espacio de Trabajo:** El entorno físico de trabajo, como las oficinas, el equipamiento y la disposición de los espacios, también es importante para la organización eficiente del trabajo.
- **Gestión del Tiempo:** La gestión del tiempo implica la planificación y programación de actividades, estableciendo plazos y prioridades. Esto ayuda a garantizar que las tareas se completen a tiempo y que se optimice el uso del tiempo de los empleados.
- **Evaluación y Mejora Continua:** La organización en el trabajo incluye la evaluación regular del desempeño y la búsqueda de oportunidades de mejora. Esto puede implicar la implementación de retroalimentación y la adaptación de procesos para optimizar la eficiencia y la calidad (Pérez, 2017).

2.1.5 La importancia del componente humano en la organización laboral.

Cada cambio conlleva modificaciones en los métodos, tanto a nivel organizativo como individual. Estas alteraciones ejercen impacto tanto en las organizaciones como en el personal; la habilidad de los individuos para adaptarse a estos cambios resulta crucial para el éxito de los procesos organizativos. Cualquier cambio tiene un impacto en toda la organización, en mayor o menor escala, y siempre se generan con la idea de mejorar un proceso o situación (Ferrer, 2015, pp. 102-114).

2.2 Productividad

2.2.1 Definición de productividad

De acuerdo con Chávez (2018), la productividad se refiere a la relación entre la cantidad de producción o de servicios generados y los recursos utilizados para obtenerlos. En términos simples, la productividad es la evaluación de qué tan eficientemente se emplea el tiempo, el trabajo, el capital, los materiales y otros recursos para alcanzar un resultado deseado. Comúnmente se expresa la productividad como la cantidad productiva por unidad de recurso, como la producción por hora de trabajo o el valor generado por unidad de inversión.

La productividad es un concepto fundamental en la economía y la administración empresarial, dado que incide directamente en la capacidad de una organización o una economía para generar riqueza, que van de la mano con la prosperidad. Mejorar la productividad implica utilizar los recursos de manera más eficiente, lo que puede lograrse a través de la automatización, la formación de los empleados, la optimización de procesos y otros métodos. También es un indicador clave del rendimiento y la competitividad tanto a nivel empresarial como económico.

La productividad se relaciona con los logros alcanzados en un proceso o sistema. Aumentar la productividad implica alcanzar excelentes resultados en comparación con los recursos manejados. En términos generales, la productividad se evalúa mediante los resultados alcanzados y los recursos empleados. Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia, así buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos con el propósito de lograr los objetivos trazados (Gutiérrez, 2010).

2.2.2 Importancia de la Productividad

Según la OIT (2020) un mayor nivel de productividad está directamente asociado con un crecimiento económico más significativo.

A medida que la productividad aumenta, se genera más empleo, ya que el incremento de eficiencia y la asignación de recursos conlleva a ahorros, posibilitando alcanzar un nivel de producción mayor con igual cantidad de insumos. Luego, las empresas pueden usar dichos ahorros para invertir en el desarrollo de capacidades de los trabajadores y adquirir maquinaria y equipo, fomentando así la acumulación de capital, lo que puede aumentar aún más la producción y contribuir a mejorar el proceso de crecimiento de la productividad (OIT, 2020).

Además, sugiere que, el incremento en la productividad conlleva a incrementar ganancias y al crecimiento empresarial. La evolución sostenida de la productividad resulta fundamental para el desarrollo y expansión de las compañías, puesto a que permite lograr rentabilidad mediante la ampliación de la producción o la minimización de los costos de operación. Estas ganancias adicionales pueden ser reinvertidas por las empresas para continuar mejorando en eficiencia y rentabilidad. En resumen, aquellas organizaciones que alcanzan una mayor productividad

aumentan experimentan ganancias superiores, las cuales pueden ser invertidas en áreas, maquinaria o mejora de habilidades en la fuerza laboral, contribuyendo así a impulsar un crecimiento sostenible productivo.

2.2.3 Medición de la productividad

Hay diversas formas de calcular la productividad, dependiendo de los aspectos que se deseen valorar. Por ejemplo, el valor de los productos puede calcularse según el monto pagado por el cliente o simplemente en función del número de productos o clientes atendidos. En insumos, su valor se evalúa considerando su precio o simplemente contabilizando las horas trabajadas. Además, es posible emplear mediciones específicas para establecer la productividad de las máquinas, donde el denominador es el número de máquinas. También es posible contabilizar varios insumos simultáneamente (Krajewski et al., 2008).

De acuerdo con Carro y Gonsález (2016) la productividad involucra la optimización del proceso de producción. Este mejoramiento se refleja en un balance favorable entre la cantidad de recursos y de bienes o servicios producidos. En esencia, la productividad establece la relación entre lo generado por un sistema y los recursos empleados. La fórmula para calcular la productividad se observa en la ecuación 1.

Ecuación 1

Calcular Productividad

$$Productividad = Entradas/Salidas$$

2.2.4 Productividad Parcial y Total

La eficiencia en la producción con relación a un factor de producción se evalúa mediante la productividad parcial. Esto implica calcular la relación de la producción y un insumo, como el trabajo, el capital o la energía. Ejemplos de medidas de productividad parcial incluyen la producción por hora, la producción por unidad de capital invertido o la producción por unidad de energía consumida. Este enfoque resulta valioso para evaluar la eficiencia de un recurso particular o para identificar áreas donde se pueden realizar mejoras en un recurso particular. La productividad parcial es la relación entre lo producido por un sistema (salida) con uno los recursos utilizados (insumo o entrada) (Ekon, 2021).

En la ecuación 2 se observa la fórmula para la productividad parcial.

Ecuación 2

Fórmula para la productividad parcial

$$\text{Productividad Parcial} = (\text{Salida Total}) / (\text{Una Entrada})$$

La productividad total de los factores es un enfoque más amplio que tiene en cuenta todos los recursos utilizados en la producción. Esto incluye el trabajo, el capital, los materiales, la tecnología y otros insumos. La productividad total abarca todos los recursos empleados, es decir, representa la relación entre la producción y las entradas totales. La productividad total se la puede calcular a partir de la ecuación 3.

Ecuación 3

Fórmula para la productividad total

$$\text{Productividad Total} = \frac{(\text{Salida Total})}{(\text{Entrada Total})}$$

$$Productividad\ Total = \frac{(Bienes\ y\ Servicios\ Producidos)}{(Mano\ de\ Obra + Capital + Materias\ Prima + Otros)}$$

2.2.5 Eficiencia

La eficiencia en la producción de acuerdo con Chase et al., (2009) se refiere a la capacidad de una organización, empresa o proceso de generar productos o servicios de alta calidad con el mínimo uso de recursos, como tiempo, mano de obra, materiales y energía. El incremento de la eficiencia productiva es de mucha importancia para las organizaciones, ya que puede resultar en una disminución de costos, un crecimiento productivo y una mayor expansión en el mercado. La fórmula para calcular la eficiencia dentro de la productividad está definida en la ecuación 4.

Ecuación 4

Fórmula para calcular la eficiencia en la productividad.

$$Productividad\ Total = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Estandar} = \frac{(Tiempo\ Estandar)}{(Tiempo\ Real)}$$

2.2.6 Factores que determinan la productividad

En la productividad de las empresas intervienen factores que pueden ser controlables como los internos y los externos que son difíciles de manejar. La productividad está vinculada con la capacidad del producto para satisfacer las necesidades del consumidor y ajustarse al sistemas productivo organizacional. La infraestructura, la tecnología, los materiales, las formas de trabajo, los cambios sociales y económicos, todos estos recursos determinarán las mejoras en la productividad de las empresas que realicen sus operaciones dentro de su territorio (Fontalvo et al., 2018).

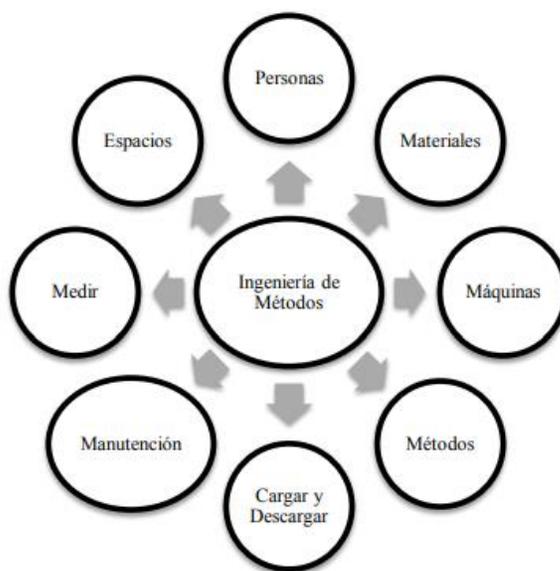
2.3 Ingeniería de Métodos

Definida como un campo que se dedica a analizar y mejorar de los métodos y procesos de trabajo dentro de una organización o empresa para aumentar la eficiencia y la productividad. Esta disciplina se utiliza en diversos campos, incluyendo la manufactura, los servicios y la gestión de proyectos (García , 2015).

En la figura 1 se presenta las principales funciones de la ingeniería de métodos.

Figura 1

Funciones de la Ingeniería de Métodos



Fuente: (Gutarra, 2015)

2.3.1 Importancia de la ingeniería de métodos

La importancia de la ingeniería de métodos radica en el desempeño efectivo del personal en una tarea designada, ya que el costo de contratar, capacitar y entrenar a una persona es cada vez más alto. Es evidente que el ser humano es y será, por mucho tiempo, una parte importante del proceso de producción en algún tipo de planta; pero también es cierto que su óptimo

aprovechamiento dependerá del grado de utilización de su inteligencia, de su potencial de ingenio y creatividad (Palacios, 2016).

2.3.2 Procedimiento para el estudio de métodos

El estudio de métodos para incrementar la eficiencia y productividad empresarial son fundamentales. En la siguiente sección se describe un procedimiento general los cuales son:

- **Identificación del Proceso Por Estudiar:** Seleccione el proceso específico que desea analizar y mejorar. Puede ser un proceso de fabricación, un proceso de servicios o cualquier flujo de trabajo en su organización.
- **Formación de un Equipo de Trabajo:** Forma un grupo de trabajo multidisciplinario que cuente con individuos con experiencia en el proceso que se va a analizar. Esto puede incluir a operarios, supervisores, ingenieros, entre otros.
- **Definición de Objetivos:** Establezca objetivos claros para el estudio. ¿Qué se quiere lograr con la mejora del proceso? Los objetivos pueden abarcar la disminución de costos, una mejor calidad de los productos y la rebaja de los tiempos de ciclo, entre otros.
- **Recolección de Datos:** Recopile datos sobre el proceso actual. Esto puede incluir la recopilación de datos de tiempo, la observación de las actividades, la revisión de registros y documentos, y la identificación de recursos utilizados.
- **Mapeo del Proceso:** Cree un mapa de flujo del proceso actual. Este mapa debe mostrar claramente las etapas del proceso, los pasos involucrados, las interacciones y los flujos de materiales o información.

- **Análisis de Datos:** Analice los datos recopilados y el mapa del proceso para identificar áreas de ineficiencia, cuellos de botella, tiempos de espera, actividades redundantes o cualquier otro problema.
- **Identificación de Mejoras:** Trabaje con el equipo para identificar soluciones y mejoras potenciales que aborden los problemas identificados. Esto puede incluir cambios en los métodos de trabajo, la implementación de tecnología, la reorganización de tareas, etc.
- **Desarrollo de Propuestas de Cambio:** Con base en las soluciones identificadas, desarrolle propuestas de cambio detalladas que describan cómo se implementarán las mejoras. Esto puede incluir la creación de nuevos procedimientos de trabajo.
- **Evaluación de Costos y Beneficios:** Se calcula el costo y beneficio al implementar las mejoras propuestas.
- **Implementación de Cambios:** Implemente las mejoras de acuerdo con las propuestas desarrolladas. Esto puede requerir capacitación, cambios en el diseño del trabajo y la actualización de procedimientos.
- **Monitoreo y Evaluación:** Después de llevar a cabo la implementación, es fundamental realizar un monitoreo constante del proceso con el fin de garantizar la efectividad de las mejoras y verificar que se estén cumpliendo los objetivos establecidos.
- **Documentación y Estandarización:** Registre los procedimientos y métodos de trabajo recién establecidos, y normalícelos para garantizar la consistencia y calidad continuas.

- **Retroalimentación y Mejora Continua:** Fomente una cultura de mejora continua, donde se busquen constantemente oportunidades para optimizar el proceso y se recopile la retroalimentación de los empleados que trabajan en él. (Vides et al., 2018).

2.3.2.1 Selección del trabajo

El método de trabajo actual o mejorado debe ser claro y cada uno requiere una técnica analítica específica, por lo que se deben considerar todos los elementos del método de trabajo con el propósito de facilitar el análisis. El objetivo de un proyecto de diseño, desarrollo y/o mejora de métodos de trabajo en un sistema de producción es encontrar la forma más eficiente, rentable y segura de trabajar, teniendo en cuenta consideraciones económicas y técnicas para decidir. (López et al., 2014).

- **Consideraciones Económicas**

Según menciona García (2015) las consideraciones financieras o el impacto en la optimización de costos, vale la pena enfatizar si, utilizando el método, el proceso estudiado compensará la inversión o el mantenimiento de los recursos. Con el fin de proporcionar una justificación económica, vale la pena prestar atención a los siguientes criterios de selección:

- 1) Operaciones
- 2) Operaciones que producen cuellos de botella.
- 3) Actividades que requieren un trabajo repetitivo.
- 4) Movimientos de materiales, insumos, semielaborados y terminados.

- **Consideraciones técnicas y/o tecnológicas**

Los avances recientes en la industria han hecho que sea muy importante crear procesos competitivos a través del nivel adecuado de tecnología como alternativa. Sin embargo, la innovación debe comenzar con estudios preliminares para determinar las razones del cambio, es decir, qué materiales e información alimentar al proceso (Marsán Castellanos et al., 2008).

- **Consideraciones humanas**

Los criterios de selección se basan en lograr un equilibrio entre la eficiencia económica, la satisfacción y comodidad del trabajador. Existen numerosos procesos que pueden optimizarse desde una perspectiva económica, pero dicha optimización puede generar monotonía, riesgos, fatiga u otros aspectos negativos para los empleados. En este contexto, una de las alternativas clave en procesos complejos que involucran consideraciones humanas radica en evaluar los beneficios que una organización proporciona a sus empleados, lo que aumenta la eficiencia y duplica los resultados de producción. Motivación con el fin de optimizar a los empleados involucrados en el proceso (Palacios, 2016).

2.3.2.2 Registrar

El registro del método de trabajo actual se realiza anotando el modo en el que se trabajó, aquí se emplean, aquí, utilizando técnicas estandarizadas y aceptadas internacionalmente, se describe el trabajo que se realiza en cada estación y se realiza un análisis con el fin de mejorar las condiciones actuales en las que se realiza el trabajo (López et al., 2014).

En este método de representación gráfica, se utilizan herramientas como cursogramas y diagramas (hilos, recorrido, flujo) para documentar todos los aspectos relacionados con el trabajo.

- **Diagrama de flujo del proceso**

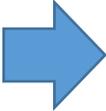
Es una técnica de diagramación que se utiliza para proporcionar una representación visual, concisa y fácil de analizar de los pasos y eventos que tienen lugar en una sucesión de actividades de un proceso. El análisis de un proceso es la descomposición de este en sus diferentes fases de trabajo, a fin de estudiarlas y averiguar su eficiencia (Gutarra, 2015).

El objetivo es facilitar una representación visual comprensible del proceso, lo que proporciona la identificación de posibles mejoras, la optimización de la eficiencia y la comprensión global de la secuencia de actividades.

La tabla 1 muestra los símbolos y el proceso que realiza cada uno de ellos.

Tabla 1

Símbolos de los diagramas de procesos.

| | |
|---|---|
|  | Operación: Expone la alteración de un material y señala las etapas fundamentales del procedimiento. |
|  | Transporte: Ilustra el movimiento de los materiales de un sitio a otro. |
|  | Inspección: Representa la acción de verificar la calidad. |
|  | Espera: Retraso no planificado, señala la pausa entre dos operaciones. |
|  | Almacenamiento: Retraso programado, denota el almacenamiento del producto en un almacén. |
|  | Operación-Inspección: Se realiza varias actividades simultaneas. |

Elaborado por: Luis Mora

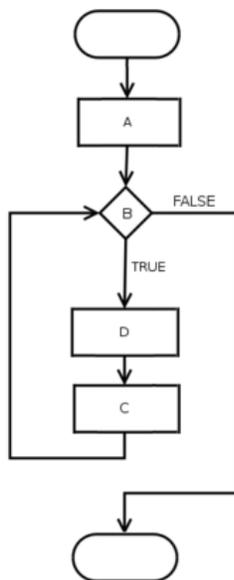
Siguiendo estos pasos, podrás crear un diagrama de flujo de procesos claro y efectivo:

- Para iniciar el proceso, es esencial identificar correctamente el título, complementándolo con detalles como el método de trabajo actual o propuesto que está siendo analizado.
- En ocasiones, será necesario agregar información adicional, como el nombre, número, cantidad de producción e información de costos, para una comprensión más completa.
- Después, se procede a registrar las operaciones, inspecciones, movimientos, demoras y almacenes.
- Además, se emplea una convención adicional en relación con las líneas que conectan los símbolos del diagrama.

A continuación, la figura 2 representa un ejemplo de diagrama de flujo.

Figura 2

Diagrama de flujo del proceso



Fuente: (Gutarra, 2015).

- **Cursograma Analítico**

Cursograma es una herramienta donde se representa gráficamente los procesos de ingeniería. Muestra cómo se realiza cada paso y ayuda a analizarlo de manera sistemática y secuencial después de la ejecución. Además, puedes registrar todo el proceso. Por lo que, si necesita repetirse en el futuro, puede hacerse sin la presencia del responsable que lo creó o que tiene conocimiento sobre la totalidad del proceso. Esta herramienta también resulta muy beneficiosa al facilitar la identificación de posibles errores y aciertos en el proceso, con el objetivo de realizar mejoras continuas de manera efectiva. Por ello, su uso es frecuente en los procesos industriales, pero también se puede usar en la planeación de algún otro proceso técnico (López et al., 2014).

El uso del cursograma analítico resulta altamente beneficioso cuando se busca obtener una visión más detallada de las actividades realizadas en un proceso. En este sentido, ahora se delimitan las cinco actividades esenciales que pueden llevarse a cabo en dicho proceso:

- Operación.
- Inspección.
- Transporte.
- Demora
- Almacenamiento.

Como ejemplo de registro de información empleando este tipo de diagrama se puede observar en la figura 3.

Figura 3

Cursograma

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------------------|---------------|----------|----------|----------|---------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | | Actividad | | Actual | | Economía | | |
| Departamento | | Operación | ● | | | | | |
| Subproceso | | Transporte | ➔ | | | | | |
| Método | Actual: | Espera | ● | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección | ■ | | | | | |
| Actividad | Inicio: | Almacenamiento | ▼ | | | | | |
| | Fin: | Distancia (m) | | | | | | |
| Elaborado por | | Total actividades | | | | | | |
| Aprobado por | | Total Tiempo (seg) | | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| 1 | | | | ● | ➔ | ● | | |
| 2 | | | | ● | ➔ | ● | | |
| 3 | | | | ● | ➔ | ● | | |
| 4 | | | | ● | ➔ | ● | | |
| 5 | | | | ● | ➔ | ● | | |
| 6 | | | | ● | ➔ | ● | | |
| Total | | 0,0 | 0,0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 |

Elaborado por: Luis Mora

- **Diagramas de Circulación**

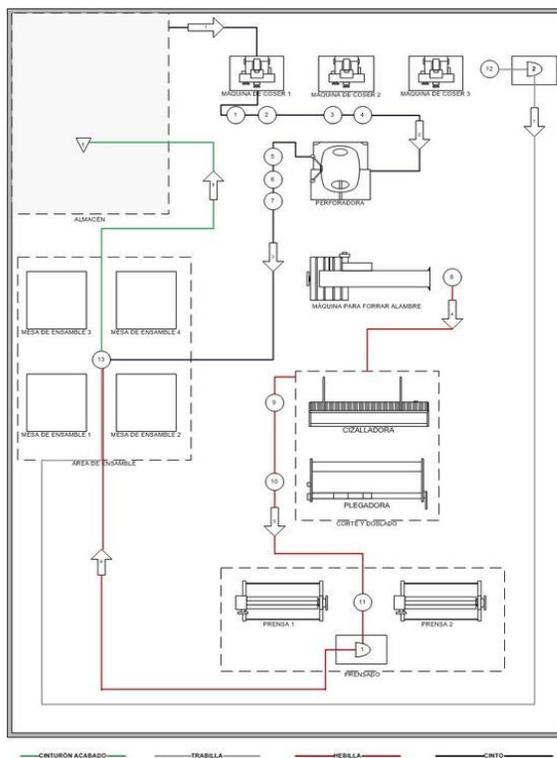
Es un esquema que muestra en forma gráfica los movimientos de los operadores a través del espacio de trabajo. Entre los diagramas más comúnmente empleados se encuentran los de recorrido y los de hilo.

- **Recorrido:** Para analizar los métodos, es esencial contar con el plano de distribución. De esta manera, se facilita la tarea de desarrollar un nuevo método de trabajo optimizado. Dado que este diagrama presenta de forma clara y detallada todos los retrasos, transportes y almacenamientos, define estrategias y acciones con el propósito de reducir el número de estos elementos (Vides et al., 2018).

En la siguiente figura 4, se muestra un ejemplo del diagrama de recorrido:

Figura 4

Diagrama de Recorrido



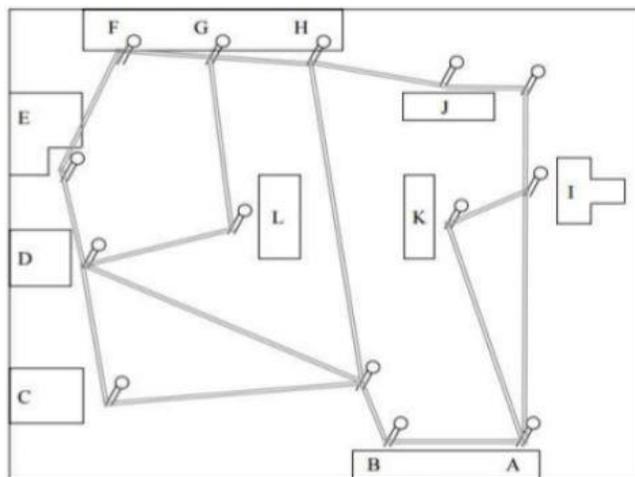
Fuente: (Vides et al., 2018)

- **Hilos:** Cuando el diagrama de análisis de proceso usado es de tipo hombre, donde se analiza los movimientos y las actividades de la persona que efectúa la operación, este puede obtenerse clavando alfileres en los diversos puntos del trabajo que sucesivamente recorre el operario y haciendo pasar un hilo de alfiler a alfiler en la forma y orden que se mueve el operario (Bocángel et al., 2021).

A continuación, se presenta el diagrama de hilos en la figura 5.

Figura 5

Diagrama de Hilos



Fuente: (Bocángel et al., 2021)

2.3.2.3 Examinar

El análisis de métodos de trabajo es la aplicación de técnicas para lograr objetivos de ingeniería de métodos. El análisis se basa en la formulación de preguntas acerca de todos los aspectos operacionales en la estación de trabajo que se ha detenido en el estudio de métodos, así como en las otras estaciones de trabajo dependientes (García , 2015).

- **Preguntas preliminares**

En esta etapa de interrogatorio, se realiza un cuestionamiento sistemático del sujeto, lugar, propiedad, persona y medio de ejecución para cada actividad registrada. Se solicita una justificación para cada respuesta. En la tabla 2 se presentan las preguntas iniciales de la técnica del interrogatorio.

Tabla 2*Preguntas Preliminares*

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|--|---------------------|--|------------------|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| | De propósito | ¿Qué se hace? ¿Por qué se hace? | |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? ¿Por qué se hace allí? | |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? ¿Por qué en ese momento? | |
| | De persona | ¿Quién lo hace? ¿Por qué lo hace esa persona? | |
| | De medios | ¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace de ese modo? | |

Fuente: (Ozorio Velázquez et al., 2022)

2.3.2.4 Idear

Para desarrollar un mejor método de ejecutar el trabajo, es necesario responder a las preguntas de fondo que conducen a tomar acciones con el fin de mejorar el método de trabajo.

- **Preguntas de fondo**

La segunda etapa de la técnica son las preguntas preliminares para abordar cuestiones sustantivas y determinar si se pueden mejorar los métodos utilizados. Determinar si el método es posible y si es mejor sustituirlo por otro, se presenta las preguntas de fondo en la tabla 3.

Tabla 3*Preguntas de Fondo*

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|----------------|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | |

Fuente: (Ozorio Velázquez et al., 2022)

2.3.2.5 Evaluar

Para desarrollar un mejor método de ejecutar el trabajo, es necesario considerar las respuestas obtenidas en la técnica del interrogatorio que pueden conducir a tomar las siguientes acciones.

- **Eliminar:** En nuestro entorno es común encontrarse con organizaciones donde se lleva a cabo trabajo que no contribuye a la finalización del producto o servicio. Eliminar una actividad redundante podría resultar beneficioso:

Renunciar a la inversión que podría ser necesaria para mejorar la actividad.

Evitar las interrupciones que podrían surgir al adoptar una actividad mejorada.

Ahorrar el tiempo necesario.

- **Optimizar:** En aquellas empresas donde la labor manual es predominante, se aplican la técnica de la "división del trabajo". Implica asignar responsabilidad a empleados o grupos específicos para realizar ciertas actividades o partes de un proceso.
- **Reorganizar:** Si es necesario cambiar alguna de las condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, algunos de los detalles deben cambiarse y reorganizarse para crear una secuencia más lógica.
- **Reducir:** Después de examinar el procedimiento que necesita mejoras, es esencial estudiar minuciosamente el cumplimiento de las actividades que han persistido en el análisis hasta este momento. El objetivo es simplificarlas o perfeccionarlas. Hasta ahora, se han realizado intentos para eliminar, combinar o reordenar pasos del proceso. Pues ahora se trata de simplificar la ejecución de una determinada operación del proceso, o de varias de ellas, pero en forma completamente independiente (Bocángel et al., 2021).

2.3.3 Aprovechamiento de la jornada Laboral

La jornada laboral puede variar según los intereses y estructuras de la organización, entre las modalidades más destacadas se encuentran las siguientes:

- Jornada reducida.
- Jornada continua.
- Jornada partida.

Las jornadas reducidas se caracterizan por un tiempo de trabajo inferior, establecido mediante regulaciones especiales debido a circunstancias físicas particulares en las que se lleva a cabo la labor. Esto abarca trabajos que afectan la salud de los empleados, como aquellos realizados

en cámaras frigoríficas, en minas, en la construcción y obras públicas, entre otros. Las jornadas continuas se inician y finalizan con una sola interrupción de treinta minutos de descanso o tomar algún alimento, mientras que las jornadas partidas presentan a la mitad del tiempo una interrupción del trabajo de al menos una hora de duración (Rosell et al., 2014).

2.4 Medición del Trabajo

La medición del trabajo implica la aplicación de métodos para determinar el tiempo necesario para que un trabajador calificado realice tareas específicas de acuerdo con estándares de desempeño predeterminados. El fin primordial de esta medición es establecer tiempos que sirvan como referencia para un trabajador experimentado. La medición de trabajo es una técnica fundamental para reducir la carga de trabajo, eliminar actividades innecesarias y cambiar métodos. La medición del trabajo además se encarga de investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado (Chase et al., 2009).

La Medición del Trabajo desempeña una función adicional al establecer tiempos estándar de ejecución, convirtiéndose así en una herramienta complementaria dentro de la Ingeniería de Métodos. Esta función es particularmente relevante en las etapas de definición e implementación de dicho proceso.

2.4.1 Técnicas de medición del trabajo

Lo mencionado por Parra et al., (2020) efectivamente, existen diferentes formas para calcular la medición de trabajo y obtener tiempos estándar. Algunos de estos métodos incluyen:

- Estudio del tiempo con cronómetro.
- Datos predeterminados del tiempo.

- Datos estándar.
- Datos históricos.
- Muestreo de trabajo

2.4.2 Estudio de tiempos con cronómetro

Según García (2015) facilita la determinación precisa, a partir de un número de observaciones, del tiempo empleado para culminar una tarea conforme a una norma de rendimiento preestablecida.

Se lo realiza cuando:

- Se va a llevar a cabo una operación, actividad o tarea nueva.
- Los empleados o sus representantes presentan quejas sobre el tiempo necesario para realizar las operaciones.
- Se identifican demoras producidas por una ejecución lenta de una operación, generando retrasos en otras actividades.
- Se busca definir los tiempos estándar para un sistema de incentivos.
- Se observan bajos rendimientos o tiempos muertos excesivos en alguna máquina o conjunto de máquinas. (García , 2015)

2.4.2.1 Preparación

- **Selección de la operación**

En primer lugar, es esencial definir la operación que se va a medir. La elección del tiempo, es una decisión que se basa en el objetivo general que se busca alcanzar con el estudio de medición.

Este aspecto debe ser tomado en cuenta cuidadosamente:

- 1) El orden de las operaciones
- 2) La posibilidad de ahorro que se espera en la operación.
- 3) Según necesidades específicas (Palacios, 2016).

- **Selección del trabajador**

Al seleccionar a un trabajador, es fundamental tener en cuenta aspectos como habilidades, disposición para colaborar, temperamento y experiencia.

- **Actitud frente al trabajador**

Aquí, la percepción del subordinado se vuelve de gran importancia, por lo tanto;

- 1) El analista tiene que revisar todas las políticas empresariales y asegurarse de no expresar críticas frente al trabajador.
- 2) Es importante evitar discusiones o críticas al trabajo del empleado; en su lugar, se debe solicitar su colaboración.
- 3) Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios (Palacios, 2016).

2.4.2.2 Ejecución

- **Obtener y registrar la información**

Es crucial que el analista registre la información relevante obtenida a través de la observación directa. Los datos pueden organizarse de la siguiente manera:

- 1) Datos que faciliten la identificación del estudio.
- 2) Datos que posibiliten identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina.
- 3) Detalles para permitir reconocer al operador.
- 4) Información que permita describir la duración del estudio (López et al., 2014).

- **Descomponer la Tarea en Elementos**

Entre los elementos obligatorios y definidos para una tarea en particular están: una o más acciones fundamentales realizadas por el operador, máquina o etapa del proceso seleccionado para realizar la observación y cronometraje.

Para ello existen varios tipos que se detallan a continuación:

- 1) **Elementos repetitivos:** son aquellos componentes o aspectos que se manifiestan y se repiten de manera constante en cada ciclo.
- 2) **Elementos casuales:** son componentes o factores que no se presentan de manera constante en cada ciclo del trabajo.
- 3) **Elementos constantes:** Elementos constantes pueden referirse a aspectos que permanecen invariables en cada ciclo del trabajo o actividad.
- 4) **Elementos variables:** son componentes, aspectos o factores que experimentan cambios o variaciones durante el tiempo, la ejecución de una tarea o en diferentes instancias del trabajo.
- 5) **Elementos extraños:** son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria de del trabajo (López et al., 2014)

- **Cronometrar**

Después de registrar la información general sobre los métodos, el siguiente paso es cuantificar el tiempo de ejecución de la operación, conocida como cronometraje.

- **Calcular el tiempo observado**

Se trata del tiempo que se mide con un reloj y que es necesario para llevar a cabo la tarea asignada. El tiempo que invierte el operario a fin de realizar la tarea encomendada y se mide mediante un cronometro (no se toman en cuenta los tiempos de descanso del operario ni por fatiga ni por necesidades personales) (Vides et al., 2018).

- **Método Nomográfico**

Los métodos nomográficos se fundamentan en tablas de referencia. Este enfoque específico implica seguir un procedimiento sistemático creado por H.B. Maynard.

Se utilizó el método nomográfico para realizar el cálculo del número de observaciones, el cual implica tomar 10 mediciones.

Se procede a calcular el rango, donde se resta el tiempo mayor y menor de las mediciones.

$$\mathbf{R \text{ (rango)} = X_{\max} - X_{\min}}$$

Luego se procede a calcular el promedio aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{X = \Sigma x / n}$$

Donde:

Σx = Sumatoria de los tiempos

n = Número de mediciones

Luego se procede a dividir el rango y la media:

$$\mathbf{N = R / (X)}$$

Finalmente, con el resultado de la operación anterior, en la figura 6 se ubica el valor correspondiente en la columna de 10 observaciones, así, se garantizará una confianza del 95% y error de $\pm 5\%$.

Figura 6*Cálculo del número de observaciones método nomográfico*

| TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES | | | | | |
|--|----|----|------|-----|-----|
| R/X | 5 | 10 | R/X | 5 | 10 |
| 0 | 0 | 0 | 0.48 | 68 | 39 |
| 0.01 | 1 | 1 | 0.50 | 74 | 42 |
| 0.02 | 1 | 1 | 0.52 | 80 | 46 |
| 0.03 | 1 | 1 | 0.54 | 86 | 49 |
| 0.04 | 1 | 1 | 0.56 | 93 | 53 |
| 0.05 | 1 | 1 | 0.58 | 100 | 57 |
| 0.06 | 1 | 1 | 0.60 | 107 | 61 |
| 0.07 | 1 | 1 | 0.62 | 114 | 65 |
| 0.08 | 1 | 1 | 0.64 | 121 | 69 |
| 0.09 | 1 | 1 | 0.66 | 129 | 74 |
| 0.10 | 3 | 2 | 0.68 | 137 | 78 |
| 0.12 | 4 | 2 | 0.70 | 145 | 83 |
| 0.14 | 6 | 3 | 0.72 | 153 | 88 |
| 0.16 | 8 | 4 | 0.74 | 162 | 93 |
| 0.18 | 10 | 6 | 0.76 | 171 | 98 |
| 0.20 | 12 | 7 | 0.78 | 180 | 103 |
| 0.22 | 14 | 8 | 0.80 | 190 | 108 |
| 0.24 | 13 | 10 | 0.82 | 199 | 113 |
| 0.26 | 20 | 11 | 0.84 | 209 | 119 |
| 0.28 | 23 | 13 | 0.86 | 218 | 126 |
| 0.30 | 27 | 15 | 0.88 | 229 | 131 |
| 0.32 | 30 | 17 | 0.90 | 239 | 138 |
| 0.34 | 34 | 20 | 0.92 | 250 | 143 |
| 0.36 | 38 | 22 | 0.94 | 261 | 149 |
| 0.38 | 43 | 24 | 0.96 | 273 | 156 |
| 0.40 | 47 | 27 | 0.98 | 284 | 162 |
| 0.42 | 52 | 30 | 1.00 | 296 | 169 |
| 0.44 | 57 | 33 | 1.02 | 303 | 173 |
| 0.46 | 63 | 36 | 1.04 | 313 | 179 |

Fuente: (Salazar López, 2019)

2.4.2.3 Valoración

La valoración del ritmo del trabajador tiene por objeto determinar el tiempo tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas. Aquí hay algunas consideraciones clave para evaluar y valorar el ritmo de trabajo de un empleado:

- **Objetivos y expectativas claras:** Es fundamental que los empleadores establezcan expectativas claras en cuanto a la velocidad y la calidad del trabajo. Los empleados deben conocer los estándares y las metas que se esperan de ellos.
- **Medición de la productividad:** Utilizar métricas cuantitativas para el cálculo de la productividad y el ritmo de trabajo puede ser útil. Por ejemplo, contar la cantidad de tareas completadas por hora o la eficiencia en la ejecución de proyectos.
- **Observación directa:** Los supervisores pueden observar directamente el desempeño de los empleados para evaluar su ritmo de trabajo. Esto incluye la forma en que completan tareas, su capacidad para administrar el tiempo y su eficiencia en la realización de sus responsabilidades.
- **Calidad del trabajo:** No solo se trata de velocidad, sino también de la calidad del trabajo. Es importante evaluar si un empleado está cumpliendo con los estándares de calidad, incluso si trabaja a un ritmo más rápido o lento.
- **Comunicación y retroalimentación:** Mantener una comunicación abierta y proporcionar retroalimentación regular a los empleados es esencial. Esto les permite conocer su desempeño en términos de ritmo de trabajo y les brinda la oportunidad de hacer ajustes si es necesario.
- **Flexibilidad:** Es crucial reconocer que la velocidad o ritmo de trabajo puede cambiar dependiendo del tipo de tarea y las circunstancias particulares. Algunas tareas pueden requerir un enfoque más rápido, mientras que otras pueden beneficiarse de una mayor atención a los detalles.

- **Motivación y apoyo:** Identificar las razones detrás de un ritmo de trabajo lento o rápido es fundamental. Algunas veces, los empleados pueden necesitar más apoyo, capacitación o motivación para mejorar su ritmo de trabajo.
- **Evitar la sobrecarga de trabajo:** Exigir un ritmo de trabajo excesivamente rápido de manera constante puede llevar al agotamiento y a la disminución de la calidad del trabajo. Es fundamental encontrar un equilibrio entre la productividad y la salud, así como el bienestar de los empleados.

- ***Método de Nivelación***

Este método de evaluación tiene en cuenta los siguientes factores principales: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia los mismos que se muestran en la figura 7.

- 1) La habilidad se conoce como la capacidad para aplicar de manera efectiva un enfoque específico.
- 2) El esfuerzo se caracteriza por mostrar la disposición para trabajar con eficiencia.
- 3) Las condiciones se refieren a situaciones que afectan exclusivamente a la persona que realiza la tarea y no a la tarea en sí misma.
- 4) La consistencia se define como la forma repetida de acción de la persona en un determinado trabajo (Vides et al., 2018).

Figura 7*Factores del método de nivelación*

| HABILIDAD | | ESFUERZO | |
|-------------|-----------------|--------------|-----------------|
| +0.15 | A1 | +0.13 | A1 |
| +0.13 | A2 – Habilísimo | +0.12 | A2 – Excesivo |
| +0.11 | B1 | +0.10 | B1 |
| +0.08 | B2 – Excelente | +0.08 | B2 – Excelente |
| +0.06 | C1 | +0.05 | C1 |
| +0.03 | C2 – Bueno | +0.02 | C2 – Bueno |
| 0.00 | D – Promedio | 0.00 | D – Promedio |
| -0.05 | E1 | -0.04 | E1 |
| -0.10 | E2 – Regular | -0.08 | E2 – Regular |
| -0.15 | F1 | -0.12 | F1 |
| -0.22 | F2 – Deficiente | -0.17 | F2 – Deficiente |
| CONDICIONES | | CONSISTENCIA | |
| +0.06 | A – Ideales | +0.04 | A – Perfecto |
| +0.04 | B – Excelentes | +0.03 | B – Excelente |
| +0.02 | C – Buenas | +0.01 | C – Buena |
| 0.00 | D – Promedio | 0.00 | D – Promedio |
| -0.03 | E – Regulares | -0.02 | E – Regular |
| -0.07 | F – Malas | -0.04 | F – Deficiente |

Fuente: (Salazar López, 2019)

- **Suplementos**

Un suplemento es el tiempo otorgado al empleado para contrarrestar los atrasos, las demoras y los factores imprevistos que son componentes habituales de la labor. Los 3 tipos de suplementos son expuestos a continuación.

- Retraso personal.
- Retrasos por fatigas (descanso)
- Retrasos especiales incluyen:
 - a) Demoras debidas a elementos contingentes poco frecuentes.
 - b) Demoras en la actividad del trabajador provocadas por supervisión.
 - c) Demoras causadas por elementos extraños inevitables (Vides et al., 2018).

En la siguiente figura 8 se muestran los suplementos, con sus valores correspondientes:

Figura 8

Factores para calcular los suplementos

| SUPLEMENTOS CONSTANTES | | | SUPLEMENTOS VARIABLES | | |
|--|--------|----------|---|--------|-------|
| | HOMBRE | MUJER | | HOMBRE | MUJER |
| Necesidades personales | 5 | 7 | e) Condiciones atmosféricas | | |
| Básico por fatiga | 4 | 4 | Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo) | | |
| SUPLEMENTOS VARIABLES | | | | | |
| | HOMBRE | MUJER | 16 | | 0 |
| a) Trabajo de pie | | | 14 | | 0 |
| Trabajo se realiza sentado(a) | 0 | 0 | 12 | | 0 |
| Trabajo se realiza de pie | 2 | 4 | 10 | | 3 |
| b) Postura normal | | | 8 | | 10 |
| Ligeramente incómoda | 0 | 1 | 6 | | 21 |
| Incómoda (inclinación del cuerpo) | 2 | 3 | 5 | | 31 |
| Muy incómoda (Cuerpo estirado) | 7 | 7 | 4 | | 45 |
| | | | 3 | | 64 |
| | | | 2 | | 100 |
| c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar) | | | f) Tensión visual | | |
| Peso levantado por kilogramo | | | Trabajos de cierta precisión | 0 | 0 |
| 2,5 | 0 | 1 | Trabajos de precisión o fatigosos | 2 | 2 |
| 5 | 1 | 2 | Trabajos de gran precisión | 5 | 5 |
| 7,5 | 2 | 3 | g) Ruido | | |
| 10 | 3 | 4 | Sonido continuo | 0 | 0 |
| 12,5 | 4 | 6 | Sonidos intermitentes y fuertes | 2 | 2 |
| 15 | 5 | 8 | Sonidos intermitentes y muy fuertes | 5 | 5 |
| 17,5 | 7 | 10 | Sonidos estridentes | 7 | 7 |
| 20 | 9 | 13 | h) Tensión mental | | |
| 22,5 | 11 | 16 | Proceso algo complejo | 1 | 1 |
| 25 | 13 | 20 (máx) | Proceso complejo o de atención dividida | 4 | 4 |
| 30 | 17 | | Proceso muy complejo | 8 | 8 |
| 33,5 | 22 | | i) Monotonía mental | | |
| d) Iluminación | | | Trabajo monótono | 0 | 0 |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada | 0 | 0 | Trabajo bastante monótono | 1 | 1 |
| Bastante por debajo | 2 | 2 | Trabajo muy monótono | 4 | 4 |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 | j) Monotonía física | | |
| | | | Trabajo algo aburrido | 0 | 0 |
| | | | Trabajo aburrido | 2 | 2 |
| | | | Trabajo muy aburrido | 5 | 5 |

Fuente: (Salazar López, 2019)

2.4.2.4 Tiempo estándar

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrada, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación, en el tiempo estándar están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables), así como los elementos casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos (Vides et al., 2018).

- **Cálculo del tiempo estándar**

Comprende el registro de la duración de una muestra del desempeño de un empleado, utilizando esta información como fundamento para establecer un estándar. Un individuo capacitado y experimentado puede fijar dicho estándar siguiendo los pasos siguientes:

- 1) Identificar y definir la tarea que será objeto de estudio, lo cual se realiza después de llevar a cabo un análisis de métodos.
- 2) Fragmentar la tarea en elementos.
- 3) Establecer la cantidad de veces que se evaluará la tarea, determinando el número de ciclos.
- 4) Cronometrar y registrar el tiempo.
- 5) Calcular el tiempo promedio.
- 6) Establecer la evaluación del rendimiento y posteriormente calcular el tiempo estándar.
- 7) Agregar los tiempos estándar de cada elemento para calcular el tiempo estándar total.
- 8) Para finalizar calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total agrega los suplementos para necesidades personales, demoras inevitables de trabajo y fatiga del trabajador (Palacios, 2016).

Ecuación 5

Calculo tiempo estándar.

$$Ts = To * Fv(1 + S)$$

2.4.3 Equipos para el estudio del tiempo

2.4.3.1 Cronómetro

El cronómetro opera mediante un mecanismo que puede activarse o detenerse según la elección del operador. Los cronómetros ordinarios solo llevan un pulsador, los cronómetros de

vuelta a cero llevan dos pulsadores, para ponerlos en marcha, pararlos y volverlos a cero (López et al., 2014).

2.4.3.2 Tabla de estudio de tiempos

Tiene un tamaño adecuado donde se sitúa la hoja de observaciones para que el analista pueda sostenerla cómodamente, y en la esquina superior derecha se fija el reloj para registrar los tiempos.

La tabla para estudio de tiempos generalmente incluye las siguientes columnas:

- **Elemento de Trabajo:** Describe la tarea o actividad específica que se está analizando.
- **Descripción:** Proporciona detalles adicionales sobre la tarea o actividad.
- **Observador:** El nombre del observador o persona que registra los tiempos.
- **Fecha:** La fecha en que se realizó la observación.
- **Ciclo:** El número de ciclos o repeticiones de la tarea que se están observando. Esto es útil para obtener un promedio más preciso del tiempo necesario.
- **Tiempo de Observación:** Registra el tiempo que lleva completar cada ciclo o repetición de la tarea.
- **Tiempo Total:** Calcula el tiempo total requerido para realizar una tarea.
- **Comentarios:** Espacio para notas o comentarios adicionales.

2.4.3.3 Hojas de observación

De acuerdo con García (2015) aquí se registran detalles como el nombre del producto, de la pieza, caracterización del dibujo, número de estilo, entre otros, los cuales se colocan en el anverso, en la esquina superior derecha. A continuación, se describen algunos formularios que se usan en el estudio de tiempos.

Una hoja de observación típicamente incluye estos campos.

- **Título:** El título de la hoja que indica el propósito o el tema de la observación.
- **Fecha y Hora:** El área destinada para registrar la fecha y la hora de la observación.
- **Observador:** Nombre quien realiza la observación.
- **Ubicación:** La ubicación o lugar donde se realiza la observación.
- **Objetivo:** Una breve descripción del objetivo o el propósito de la observación.
- **Categorías o Variables:** Si es relevante, se pueden enumerar las categorías o variables que se deben observar y registrar. Esto es común en estudios de investigación.
- **Espacio para Notas o Comentarios:** Un área donde el observador puede tomar notas, registrar observaciones detalladas y agregar comentarios.
- **Firma:** Espacio para que el observador y, a veces, la persona o entidad supervisora firmen y certifiquen la observación.
- **Número de Observación:** En el caso de observaciones múltiples, se puede asignar un número o código único a cada observación.

2.4.3.4 Formularios para reunir datos

Una hoja de estudio que contiene información fundamental sobre la investigación, los elementos en los que se ha desglosado la operación y las separaciones entre ellos.

- **Título del Formulario:** Un título que indica el propósito del formulario.
- **Instrucciones:** Instrucciones claras y concisas sobre cómo completar el formulario.
- **Fecha:** Un espacio para la fecha en que se recopilan los datos.

- **Información del Participante (si aplica):** Nombre, número de identificación, dirección de correo electrónico u otra información relevante del individuo o entidad que proporciona los datos.
- **Sección de Datos:** Esta es la parte principal del formulario que contiene campos específicos para recopilar los datos. Dependiendo del propósito, estos campos pueden incluir:
 - 1) Preguntas abiertas para respuestas en texto libre.
 - 2) Preguntas cerradas con opciones de respuesta predefinidas.
 - 3) Campos de fecha.
 - 4) Campos numéricos.
 - 5) Escalas de calificación (por ejemplo, de 1 a 5).
 - 6) Campos de selección múltiple.
 - 7) Campos para comentarios adicionales.
- **Firma (si es necesario):** Espacio para que la persona que proporciona los datos firmes, lo que puede ser necesario para verificar la autenticidad de la información.
- **Número de Identificación o Código Único (si es relevante):** Un campo para asignar un número o código único a cada formulario para facilitar la organización y el seguimiento.
- **Sección de Notas o Comentarios (si es necesario):** Un área donde los recopiladores de datos pueden agregar observaciones o comentarios adicionales.
- **Datos de Contacto (si es relevante):** Información de contacto para preguntas o aclaraciones adicionales.

- **Firma del Recopilador de Datos:** El espacio para la firma del individuo que recopila los datos, si es necesario (García , 2015).

2.4.3.5 Formularios para estudiar los datos reunidos

Documento de trabajo que examina los datos registrados durante el estudio y determina los tiempos representativos para cada elemento de la operación.

2.4.3.6 Cámaras cinematográficas

Las cámaras de videograbación son herramientas excelentes para documentar los procedimientos del operador y registrar el tiempo transcurrido.

2.5 Productividad de Empresas Textiles en Ecuador

La industria textil constituye el segundo sector que genera mayores fuentes de trabajo, aproximadamente existen 174.125 puestos de trabajo los mismos que representan el 21% de los existentes por la industria manufacturera, las exportaciones de este sector son bajas comparadas con las de otros países de la región, sin embargo, existe el potencial para cambiar este tipo de escenario, haciendo hincapié en la capacidad de los empresarios de este sector, quienes cuentan con la madurez necesaria con el fin de asumir nuevos retos y generando nuevos emprendimientos y buscando la ampliación de mercados (Bravo y Caiza, 2022).

La productividad en la industria textil, comúnmente, se evalúa considerando la eficiencia productiva, la calidad y la gestión de recursos. En la siguiente sección, se detallan algunos factores fundamentales que pueden afectar la productividad de las empresas textiles en Ecuador:

- **Tecnología y Equipamiento:** La adopción de maquinaria y tecnología de última generación mediante una inversión adecuada puede tener un impacto significativo en el incremento de la productividad en la industria textil. La utilización de equipos

modernos y eficientes tiene el potencial de incrementar la velocidad de producción y disminuir los costos.

- **Calificación de la Mano de Obra:** La formación y la experiencia de los empleados desempeñan un papel fundamental. Un personal bien capacitado tiene la capacidad de operar la maquinaria de manera más eficiente y de participar en la fabricación de productos textiles de alta calidad.
- **Materias Primas:** La productividad puede verse impactada por la disponibilidad y calidad de los insumos, como el algodón, las fibras sintéticas, los tintes y los productos químicos. Es importante realizar una gestión eficiente de estos insumos y una adecuada administración del inventario para garantizar un rendimiento óptimo.
- **Diseño y Desarrollo de Productos:** Es crucial poseer la habilidad para concebir y crear productos de moda atractivos y de alta calidad. Las compañías textiles que pueden adaptarse rápidamente a las tendencias cambiantes del mercado suelen ser más productivas.
- **Procesos de Producción y Logística:** el mejor funcionamiento de los procedimientos de producción y logística puede contribuir a la reducción de los tiempos productivos y los costos operativos. La administración efectiva de la cadena de suministro juega un papel crucial en este sentido
- **Calidad y Control de Calidad:** Asegurar la calidad del producto resulta fundamental para la reputación de la organización y la satisfacción del cliente. La implementación de sistemas de control de calidad puede ayudar a evitar costosos reprocesos y devoluciones (Palacios, 2016).

2.6 Normativa Legal

2.6.1 Código del trabajo Ecuador

La normativa laboral en Ecuador establece que un trabajador no debe laborar más de 40 horas en una semana laboral típica y que cada jornada diaria no debe exceder las ocho horas.

Las horas complementarias son permitidas, pero deben compensarse con una remuneración adicional proporcional al tiempo trabajado.

Hay que tener en cuenta que en Ecuador suele haber entre 11 y 12 días festivos nacionales que caen en días laborables por año natural (Congreso Nacional, 2005).

2.6.1.1 Tipos de Contrato

- **Los contratos a término indefinido**

Es el tipo de contrato más utilizado en Ecuador, con vigencia hasta que ambas partes acuerdan su terminación. Para terminar unilateralmente un contrato de este tipo, el empleador debe demostrar una causa justa ante las autoridades competentes o pagar al empleado una indemnización. Los contratos a término indefinido deben constar por escrito, y en 2023 se debe pagar un salario de al menos 450 dólares al mes, mientras que cualquier periodo de prueba estipulado no puede durar más de 90 días (Congreso Nacional, 2005).

- **Los contratos a término fijo**

Se emplean en situaciones justificadas, como para cubrir una ausencia por maternidad o una enfermedad prolongada. Un contrato a plazo fijo solo puede extenderse hasta un máximo de 180 días en un período de 365 días, y si el empleado continúa trabajando más allá de ese plazo, el contrato se convierte automáticamente en uno por tiempo indefinido. (Congreso Nacional, 2005).

- **Los contratos ocasionales**

Pueden realizarse para cubrir necesidades emergentes o extraordinarias que no estén vinculadas a la actividad principal de la empresa. Un contrato ocasional solo puede durar 30 días y 365 días (Congreso Nacional, 2005).

2.6.1.2 Vacaciones, permisos y otras ausencias

Según la legislación laboral de Ecuador, los trabajadores que hayan cumplido un año de trabajo tienen derecho a 15 días hábiles de vacaciones. Luego de cinco años de servicio, los empleados ganan un día extra de vacaciones, y continúan acumulando un día adicional por cada año adicional que trabajen (Congreso Nacional, 2005).

- Licencia por enfermedad
- Permiso de maternidad y paternidad
- Permiso por luto

2.6.2 Organización Internacional del Trabajo

2.6.2.1 Principios y derechos OIT

La Declaración de la OIT sobre los principios y derechos fundamentales en el trabajo representa el compromiso de los gobiernos, las organizaciones patronales y trabajadores de respetar y proteger los valores humanos fundamentales esenciales para nuestras vidas económicas y sociales. Esta declaración reafirma las responsabilidades y compromisos que están vinculados con la afiliación a la OIT, es decir:

- La Declaración de la OIT sobre los principios y derechos fundamentales en el trabajo establece la importancia de garantizar la libertad de asociación, la libertad sindical y el

reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva. Estos son pilares fundamentales que deben ser respetados y promovidos en el ámbito laboral.

- Destaca la importancia de erradicar todas las formas de trabajo forzoso u obligatorio. Esto implica eliminar cualquier situación en la que las personas sean compelidas a trabajar en contra de su voluntad, ya sea debido a la esclavitud, la servidumbre por deudas u otras formas de coerción laboral.
- La eliminación efectiva del trabajo infantil se posiciona como uno de sus fundamentos. Esto requiere la adopción de acciones decididas para erradicar cualquier forma de empleo que incluya a niños en condiciones que sean perjudiciales para su desarrollo y bienestar, asegurando de esta manera un entorno laboral seguro y saludable para los menores.
- Aboga por la erradicación de la discriminación en el empleo y la ocupación. Esto implica fomentar la igualdad de oportunidades y trato en el entorno laboral, independientemente de la raza, el género, la religión, la discapacidad u otros factores personales. La discriminación en el empleo debe ser erradicada para crear entornos laborales justos y equitativos.
- Enfatiza la importancia de establecer y preservar un entorno laboral seguro y saludable. Esto implica que los empleadores tienen la responsabilidad de ofrecer condiciones de trabajo que no comprometan la salud ni la seguridad de los trabajadores, implementando medidas preventivas y de seguridad para asegurar un lugar de trabajo libre de peligros y riesgos para la salud. (Organización Internacional del trabajo, 2023).

2.6.2.2 Seguridad y Salud en el trabajo

En la normativa de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se establece el principio de que los trabajadores deben estar protegidos contra enfermedades generales o profesionales y accidentes derivados de su trabajo. Sin embargo, para millones de trabajadores, esta protección está lejos de ser una realidad. Según las estimaciones globales recientes de la OIT, cada año se registran 2,78 millones de muertes relacionadas con el trabajo, de las cuales 2,4 millones son atribuibles a enfermedades profesionales. Las consecuencias, como compensaciones, pérdida de días laborables, interrupciones en la producción, formación y readaptación profesional, y costos de atención médica, representan aproximadamente el 3,94% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial. Para los empleadores, esto se traduce en jubilaciones anticipadas costosas, pérdida de personal calificado, ausentismo y primas de seguro elevadas. Las normas de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo brindan a gobiernos, empleadores y trabajadores las herramientas necesarias para desarrollar métodos que aseguren la máxima seguridad en el trabajo. (Organización Internacional del trabajo, 2023).

2.6.2.3 Normas internacionales del trabajo en América Latina y el Caribe

La gran mayoría de los países en la región han ratificado los ocho Convenios Fundamentales del Trabajo. Además, se han observado progresos notables en la adaptación de la legislación laboral al contenido de estos convenios. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha establecido estándares internacionales en áreas como el empleo, las condiciones de trabajo, la política salarial y de remuneración, la seguridad y salud laboral, y la protección social, entre otros. Estas normativas orientan tanto el desarrollo legislativo nacional como la formulación de estrategias y políticas nacionales que buscan promover el trabajo decente. (Organización Internacional del trabajo, 2023).

CAPITULO III

3 Diagnóstico Situacional Actual

3.1 Análisis situacional empresarial

3.1.1 Descripción de la Empresa

“FINATEX” es una empresa textil dedicada a producir sacos de calidad, está ubicada en la calle General Enríquez del cantón Antonio Ante.

Actualmente, la empresa cuenta con 8 trabajadores y 2 áreas de trabajo, donde se elaboran muchos sacos para hombres, mujeres y niños, satisfaciendo el mercado de la zona 1 y parte de la zona 3 del Ecuador. En la tabla 4 se observa la descripción de la empresa Finatex.

Tabla 4

Descripción de la empresa

| | |
|---------------------------|---|
| Empresa | FINATEX |
| Razón Social | Juan Carlos Lima |
| Ámbito legal | Persona natural |
| Localización | Provincia - Imbabura/ Cantón - Antonio Ante/ Parroquia – Andrade Marín / Calle General Enríquez |
| Categoría | Sector Textil |
| Teléfono | 0959557252 |
| Correo electrónico | Finatex2022@hotmail.com |

Elaborado por: Luis Mora

3.1.2 Ubicación de la Empresa

La ubicación de la empresa “FINATEX” se presenta en la figura 9.

Provincia: Imbabura

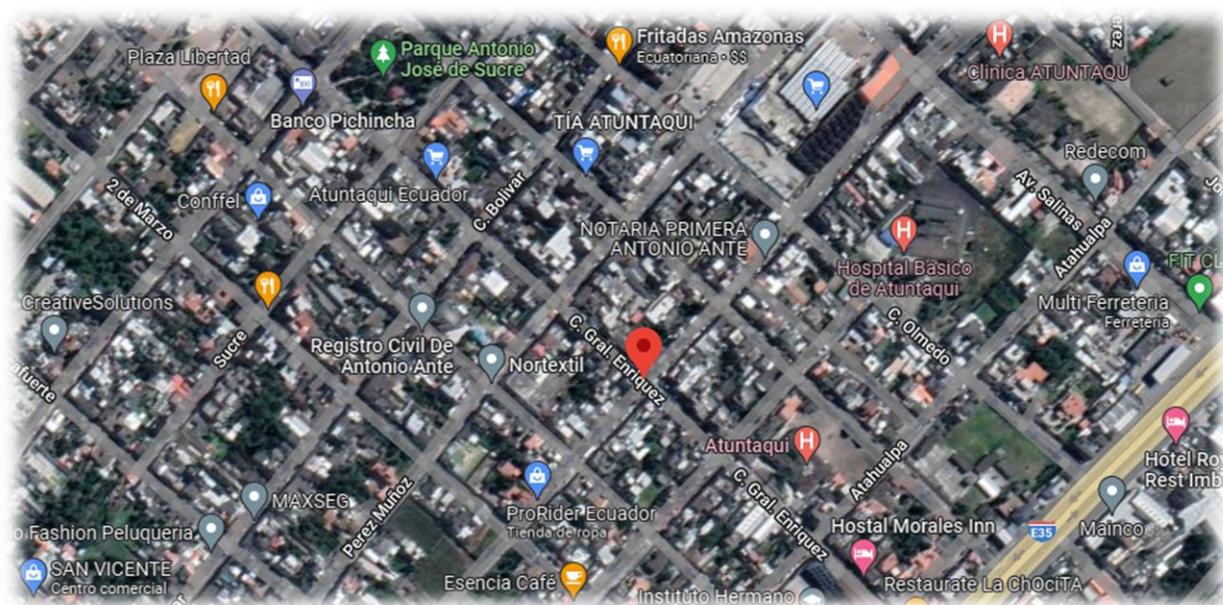
Cantón: Antonio Ante

Parroquia: Andrade Marín

Dirección: Calle General Enríquez

Figura 9

Localización Finatex



Fuente: Google Maps

3.1.3 Misión y Visión

En la siguiente tabla 5 se expone la misión y visión de la empresa:

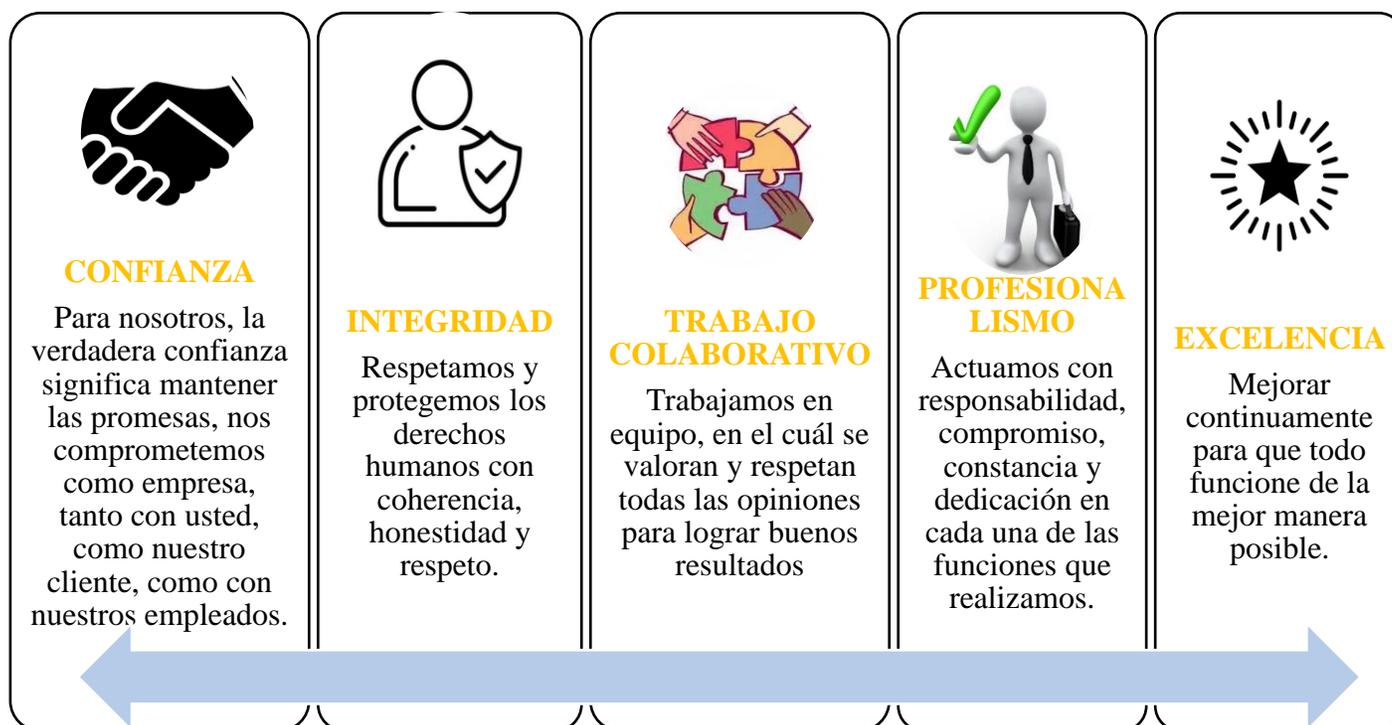
Tabla 5*Misión y Visión*

| Misión | Visión |
|--|---|
| “FINATEX” es una empresa textil dedicada a la elaboración de sacos de alta calidad, con precios asequibles para todo el mercado del país, que trabaja con el propósito de garantizar la satisfacción de los clientes y el cumplimiento de los objetivos empresariales. | Ser una empresa líder en la fabricación y comercialización de sacos elaborados con fibras textiles de alta calidad, consiguiendo posicionamiento de la marca gracias a la innovación de nuevos productos y expandiendo su mercado a nivel nacional e internacional. |

Elaborado por: Luis Mora

3.1.4 Valores Corporativos

La empresa “FINATEX” desempeña los siguientes valores.

Figura 10*Valores Corporativos*

Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

3.1.5 Clientes

Los clientes mayoristas de FINATEX son principalmente comerciantes de las provincias de Imbabura y Tungurahua quienes tienen beneficios como descuentos por compras a partir de 6 unidades. La empresa regularmente ofrece nuevas alternativas y productos diferentes con calidad y a precios razonables. Los clientes minoristas compran productos en ferias y mercados que se realizan en varias ciudades del país.

3.1.6 Proveedores

Los materiales e insumos que la empresa emplea para la elaboración de sus productos se adquieren en las ciudades de Atuntaqui, Ibarra y Ambato. La materia prima debe cumplir con la calidad requerida y además los proveedores deben ofrecer el cambio de la materia prima que no estén en buenas condiciones. En la tabla 6 se exponen los proveedores principales de la empresa FINATEX.

Tabla 6

Proveedores de Materiales

| Proveedores | Materiales e Insumos |
|--------------------|-----------------------------|
| Interfibra | |
| Lanafit | Hilo |
| Casatex | |
| Multicierres | Cierres y Reatas |
| Botones Don Saul | Botones |

Etiquetas Ambato

Etiquetas y números

Plásticos Amazonas

Fundas

Fuente: Finatex**Elaborado por:** Luis Mora**3.1.7 Talento humano**

La empresa consta de 8 empleados, 2 del área administrativa y 6 del área de producción. A continuación, en la tabla 7 se describe el área, cargo y género de los trabajadores.

Tabla 7*Talento Humano*

| Talento Humano FINATEX | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------|
| Área | Cargo | Nro. Trabajadores | |
| | | Hombres | Mujeres |
| Administrativa | Gerente | 1 | |
| | Asistente Administrativa | 1 | |
| Producción | Tejedor | 1 | |
| | Planchadora | | 1 |
| | Cortadora | | 1 |
| | Confeccionadora | | 1 |
| | Acabado y Decoración | | 1 |
| | Control de calidad (Gerente) | 1 | |
| | Empacador | 1 | |

Fuente: Finatex**Elaborado por:** Luis Mora

3.1.7.1 Descripción de los Puestos de Trabajo

En las empresas es de suma importancia detallar, las tareas, responsabilidades, requisitos y habilidades necesarias para desempeñar un trabajo específico. En la tabla 8 se expone las funciones del gerente general de la empresa. (Anexo2).

Tabla 8

Funciones del Gerente General

| FINATEX |
|---|
| <p>Área: Gerencia</p> <p>Cargo: Gerente General</p> |
| <p>Descripción del puesto: Formular estrategias, gestionar al personal y cumplir con los objetivos de la empresa.</p> |
| <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gozar de los derechos de ciudadanía • Ser mayor de edad • Certificado de antecedentes penales • Manejo de sistemas informáticos • Conocimiento sobre las funciones y procesos de la empresa • Excelente capacidad comunicativa |
| <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación • Creatividad • Capacidad de Planificación • Capacidad de tomar decisiones |
| <p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar estrategias y fijar objetivos • Capacidad de liderar y trabajar en equipo • Capacidad de toma de decisiones |
| <p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderar toda la empresa |

- Coordinar el trabajo de las diferentes áreas
- Planificar y supervisar las actividades
- Evaluar y mejorar los procesos de la empresa.

Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

3.1.8 *Maquinaria y equipo*

En la tabla 9, se describen las máquinas y equipos de la empresa, todas las maquinas funcionan y se realiza un mantenimiento preventivo para que puedan desarrollar un trabajo óptimo.

Tabla 9

Maquinaria

| MAQUINARIA | | |
|--|--|-----------------|
| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
| Máquina Industrial Shima | Elabora la tela (Espaldas, mangas y frentes) | 2 |
| Máquina Overlock | Tiene la función de unir y terminar las costuras de las prendas | 2 |
| Ojaladora | Diseñada para realizar ojales de diferentes tamaños y formas. | 1 |
| Plancha Vaporizadora Industrial | Plancha las prendas a vapor, especialmente las que poseen detalles decorativos. | 1 |
| Máquina Recta | Permite hacer costuras básicas en todas las prendas, en tejido plano y de punto. | 2 |

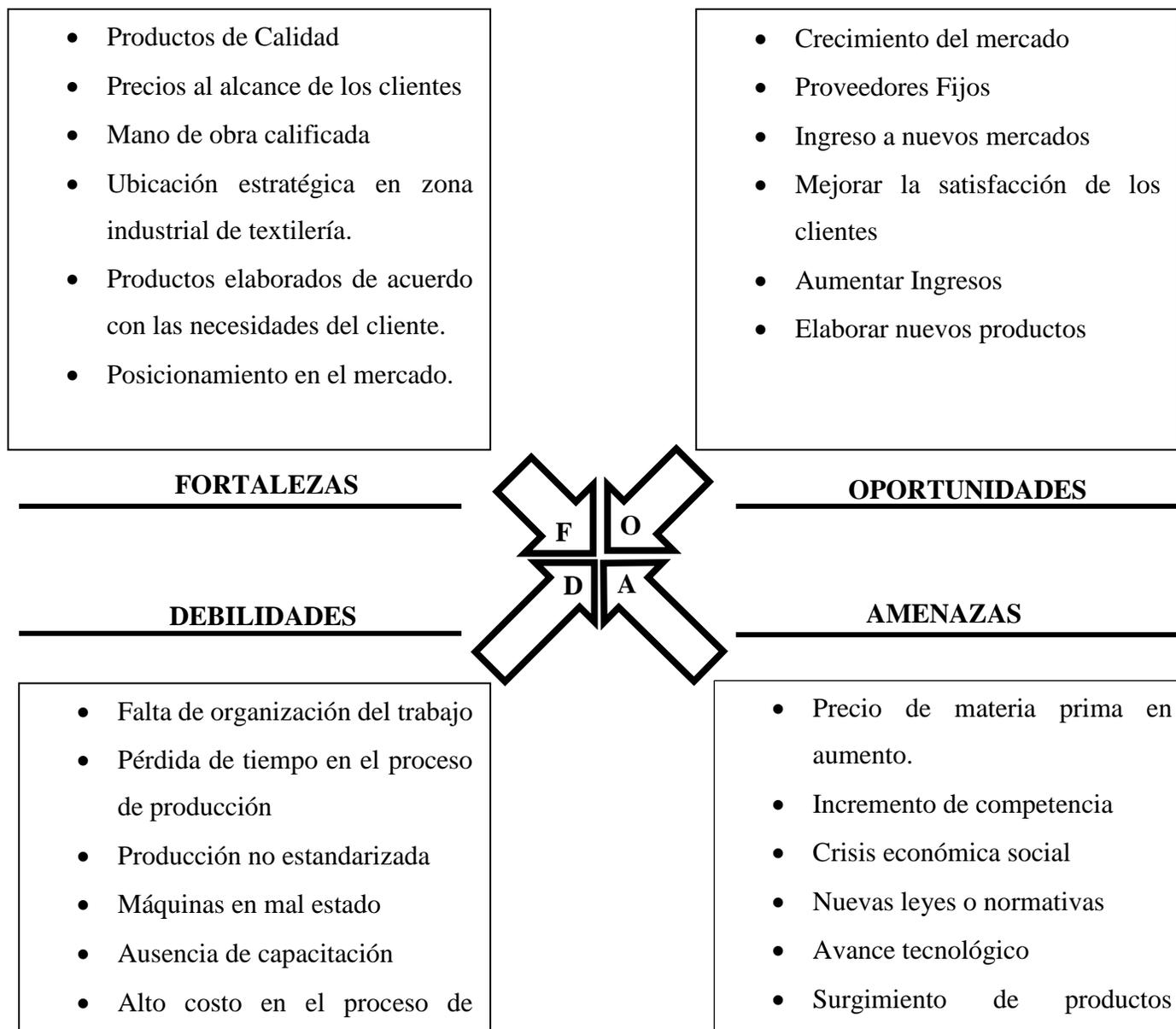
| | | |
|---------------------|--|----|
| APM Pespunte | Realiza costura en puños, bolsillos y cuellos. | 1 |
| Enconadora | Sirva para que facilite el desplazamiento del hilo en el proceso de tejeduría. | 1 |
| Computadora | Permite llevarla contabilidad de los productos elaborados. | 1 |
| Total | | 11 |

Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

3.1.9 Análisis FODA

El análisis FODA identifica las oportunidades competitivas de mejora, la finalidad es obtener información con la mayor objetividad posible para tomar mejores decisiones pensando siempre en el futuro de la empresa. A continuación, en la tabla 10, se muestra el FODA de la empresa Finatex.

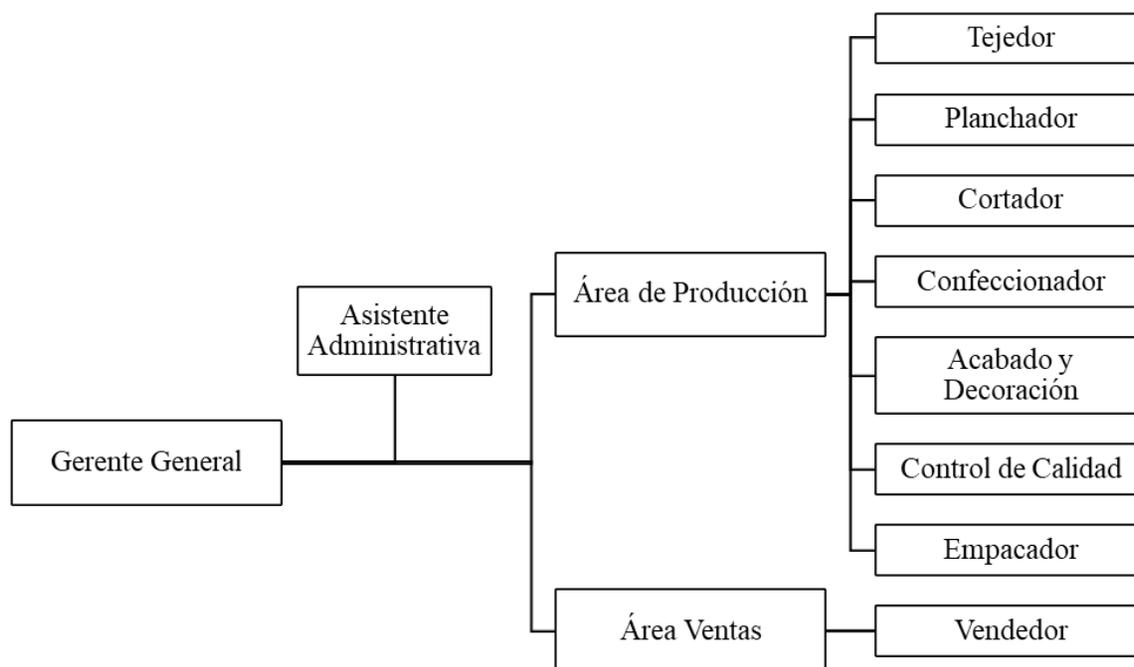
Tabla 10*Análisis FODA***Fuente:** Finatex**Elaborado por:** Luis Mora

3.1.10 Estructura organizacional

El esquema organizacional general de la empresa FINATEX, que aparece en la figura 11, lo conforman dos jerarquías, una administrativa, la principal y otra operativa dividida en dos áreas, producción y ventas; la primera, transforma la materia prima en el producto terminado y la segunda, una persona encargada de las ventas de los sacos. Tomando en cuenta los cargos que tiene cada trabajador se ha desarrollado un organigrama que se adapte con el buen funcionamiento de la empresa.

Figura 11

Estructura Organizacional de la empresa



Fuente: Finatex

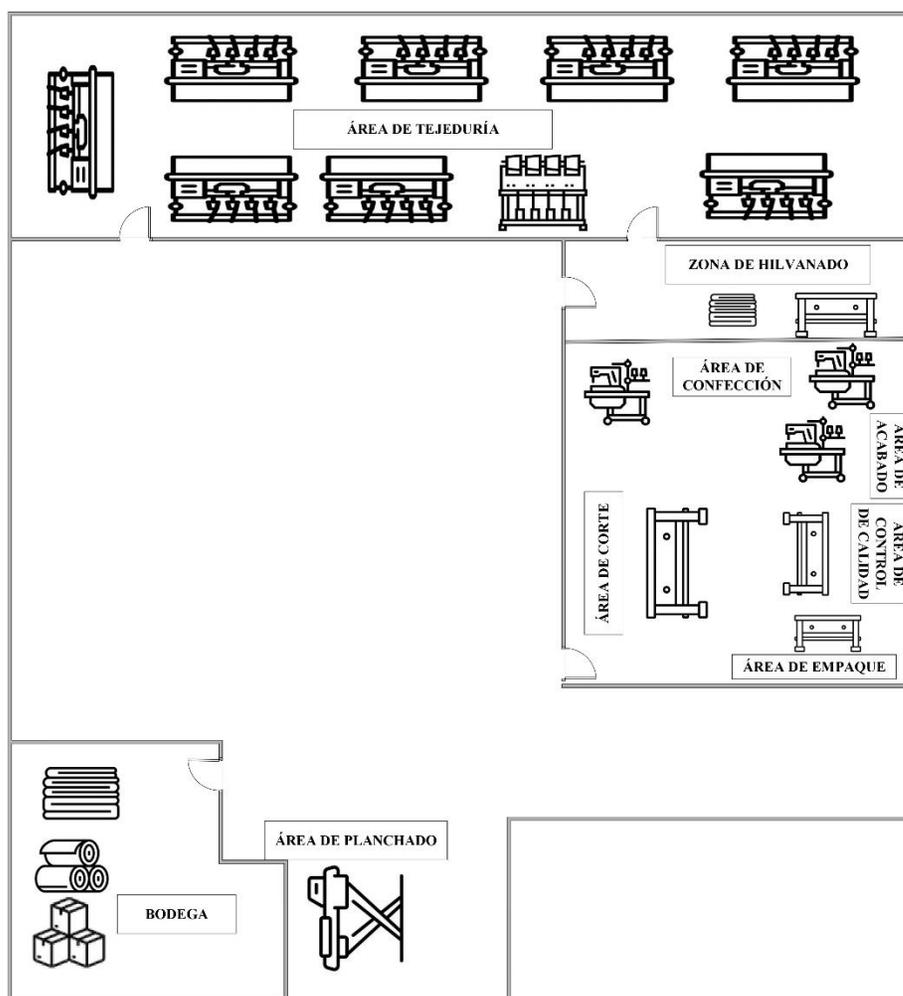
Elaborado por: Luis Mora

3.1.11 Distribución de Planta (Layout Actual)

En la figura 12 se muestra la distribución de planta actual de la empresa que consta de 9 áreas que son: tejeduría, hilvanado, corte, confección, acabado, control de calidad, planchado, empaque y bodega. El Layout actual permite analizar su estado y realizar las mejoras adecuadas para aumentar la productividad.

Figura 12

Layout Actual Finatex



Elaborado por: Luis Mora

3.1.12 Producción Mensual

La empresa FINATEX produce unos 1000 sacos por mes de enero a noviembre y en diciembre se elaboran unos 3000 por temporada de Navidad. En base a los datos obtenidos en la empresa anualmente se fabrican cerca de 14000 productos terminados en diferentes modelos y tallas. La siguiente tabla 11 se muestra los diferentes valores de producción mensual de la empresa.

Tabla 11

Producción Finatex

| Producción Mensual Sacos FINATEX | | | |
|---|------------|----------------------------|------|
| Año | Mes | Producción de sacos | |
| 2022 | Marzo | 980 | |
| | Abril | 990 | |
| | Mayo | 1080 | |
| | Junio | 970 | |
| | Julio | 1050 | |
| | Agosto | 1010 | |
| | Septiembre | 980 | |
| | Octubre | 980 | |
| | Noviembre | 990 | |
| | Diciembre | 3050 | |
| | 2023 | Enero | 1020 |
| | | Febrero | 980 |
| Total | | 14080 | |

Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

3.2 Análisis situacional del proceso productivo

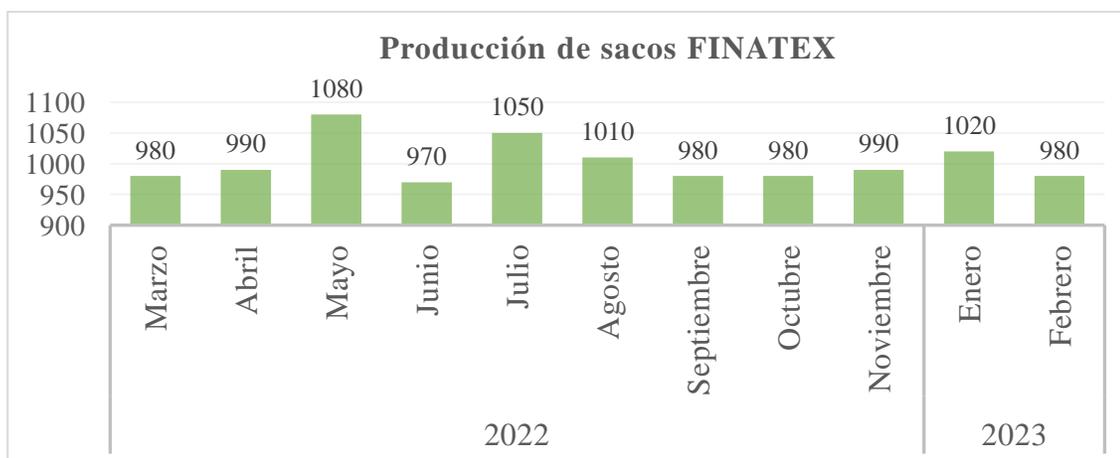
3.2.1 SELECCIÓN

Para seleccionar el proceso a estudiar se realizará un análisis de los productos con mayor demanda en el mercado mediante el principio de Pareto.

En la figura 13 se muestran estadísticamente los valores de producción que la empresa realiza todo el año excepto en diciembre que es un mes atípico, ya que la producción es de 3050 y esta metodología no aplicaría, donde se fabrican más productos por temporada navideña, permiten analizar mensualmente la demanda del producto.

Figura 13

Producción mensual de la empresa



Elaborado por: Luis Mora

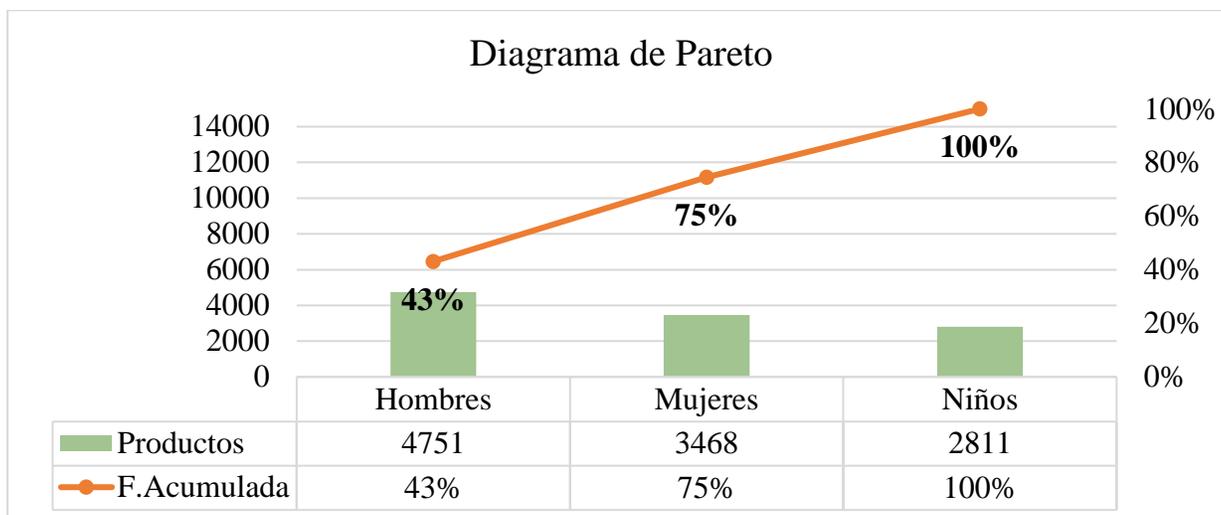
Hoy la empresa fabrica sacos para niños, hombres y mujeres. En la tabla 12 se detalla la demanda mensual de cada producto que servirá para seleccionar la línea de producción en la que se realizará el estudio.

Tabla 12*Demanda Mensual de Productos*

| Producción FINATEX | | | | | |
|---------------------------|------------|--------------|----------------|----------------|------------------------------|
| Año | Mes | Sacos | | | Total, Producción |
| | | Niños | Hombres | Mujeres | |
| 2022 | Marzo | 273 | 382 | 325 | 980 |
| | Abril | 253 | 405 | 332 | 990 |
| | Mayo | 347 | 428 | 305 | 1080 |
| | Junio | 204 | 539 | 227 | 970 |
| | Julio | 239 | 459 | 352 | 1050 |
| | Agosto | 244 | 438 | 328 | 1010 |
| | Septiembre | 266 | 416 | 298 | 980 |
| | Octubre | 258 | 434 | 288 | 980 |
| | Noviembre | 275 | 445 | 270 | 990 |
| 2023 | Enero | 247 | 468 | 305 | 1020 |
| | Febrero | 205 | 337 | 438 | 980 |
| Total, Producción | | 2811 | 4751 | 3468 | 11030 |

Fuente: Finatex**Elaborado por:** Luis Mora

En la figura 14, los datos de producción se analizan con el principio de Pareto, la regla del 80/20 que permite clasificar los datos de mayor a menor relevancia para identificar los principales problemas y encontrar soluciones adecuadas, para el estudio actual permitirá priorizar los productos que aportan la mayor rentabilidad a la empresa.

Figura 14*Diagrama de Pareto línea de producción***Elaborado por:** Luis Mora

En el análisis de Pareto se identificó que la prioridad del estudio son los sacos de hombre, que representan el 43 % de la producción total, sin considerar diciembre, lo que significa que tienen una mayor demanda en el mercado y, por consecuencia, mayor rentabilidad para la empresa.

3.2.2 REGISTRO

3.2.2.1 Descripción del proceso Productivo de la Empresa

FINATEX tiene 8 operaciones en el proceso productivo: tejer, planchar, cortar, confeccionar, acabado y decoración, control de calidad, planchado 2 y empacar, que ayudan a transformar la materia prima en productos terminados en diferentes modelos y medidas. La empresa tiene maquinaria industrial para la elaboración de la tela y confección de las prendas.

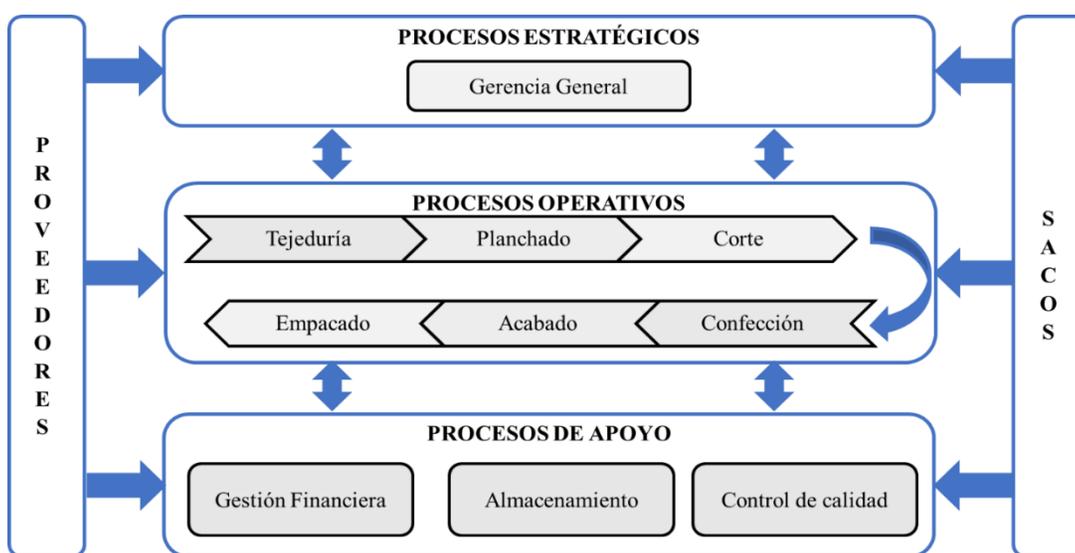
3.2.2.2 Mapa de procesos

El diagrama de la figura 15 muestra las entradas, salidas y procesos que permiten que la empresa funcione correctamente tanto interna como externamente.

El propósito de este mapa de procesos es revelar en detalle cómo se llevan a cabo los procesos y actividades de la empresa.

Figura 15

Mapa de procesos Finatex



Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

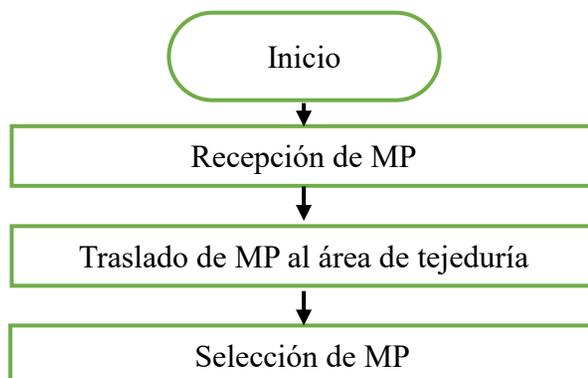
3.2.2.3 Diagrama SIPOC

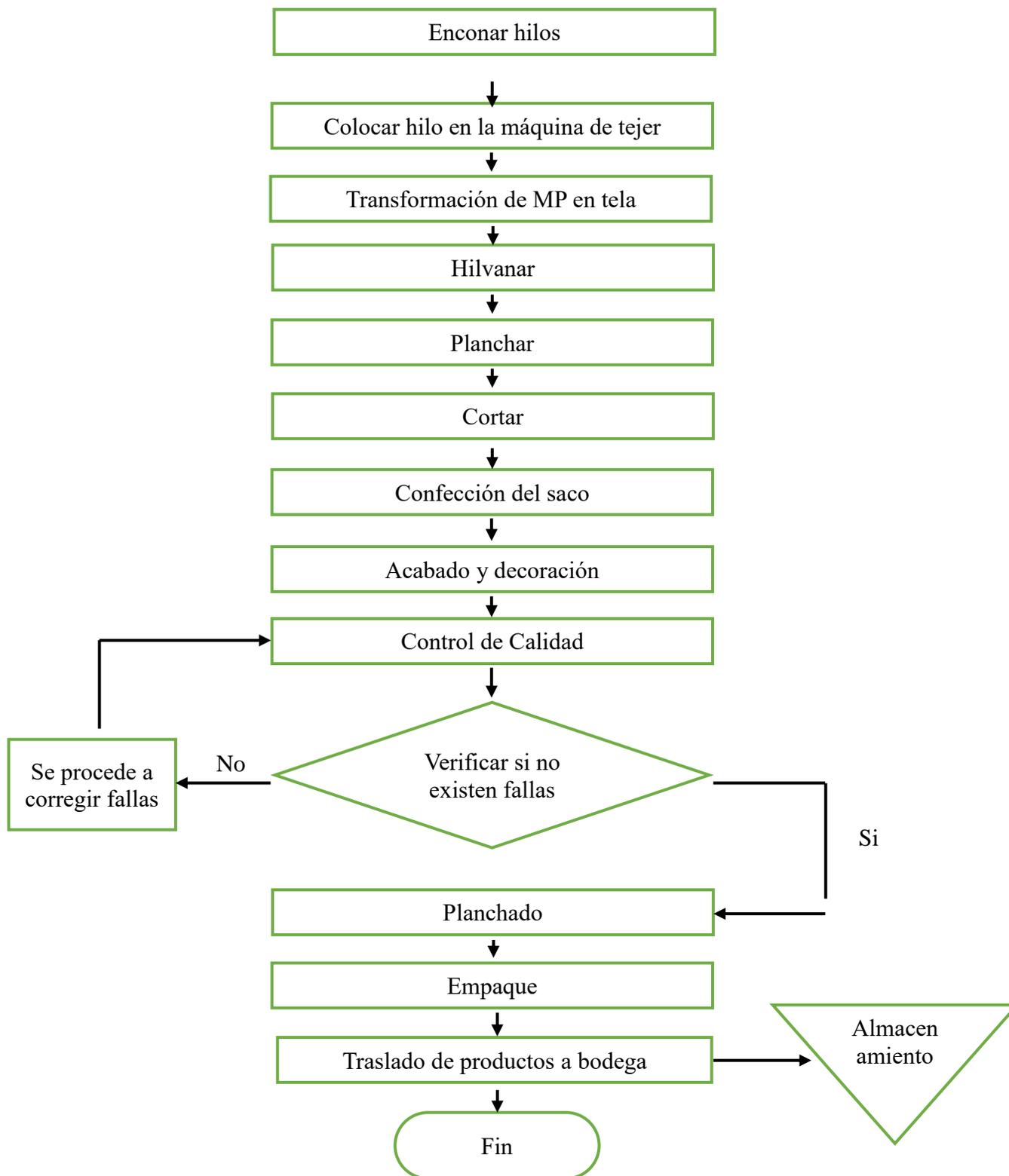
El diagrama SIPOC de la empresa expuesto en la figura 16, sirve para identificar a los proveedores, entras, proceso, salidas y clientes del proceso productivo, desde la recepción de la materia prima hasta la venta del producto terminado.

Figura 16*Diagrama SIPOC Finatex***Fuente:** Finatex**Elaborado por:** Luis Mora

3.2.2.4 Diagrama de Flujo de Proceso productivo

El diagrama productivo de la empresa empieza desde la recepción de a la materia prima y sigue diferentes procesos hasta alcanzar el producto final, como se expone en la figura 17.

Figura 17*Diagrama del proceso productivo de la empresa*



Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

3.2.2.5 Subprocesos de Producción

La producción de sacos de la empresa FINATEX incluye pasos y procedimientos para la fabricación de los sacos, estos procesos contribuyen en gran parte a mejorar la eficiencia y a reducir costos. En el (Anexo 3) se muestran los diagramas de flujo de los procesos de tejeduría, planchado, corte, confección, acabado, control de calidad y empaçado.

3.2.2.6 Tejeduría

El proceso de tejeduría se encarga de transformar la materia prima en tela, por ello es preciso seguir paso a paso las siguientes actividades:

- Enconado
- Tejeduría con máquina industrial
- Hilvanado
- Almacenar tela

3.2.2.7 Planchado

El proceso de planchado se lo realiza con una mesa vaporizadora industrial, donde se procede a tomar la tela hilvanada y seleccionada según el modelo y talla.

- Preparación de tela
- Planchado con mesa vaporizadora
- Almacenar tela

3.2.2.8 Corte

En esta sección se realiza el corte de todas las partes del saco, frentes, mangas y espalda, la trabajadora debe realizar las siguientes actividades:

- Preparación de tela
- Trazado de patrón o molde
- Cortado
- Almacenamiento de piezas

3.2.2.9 Confección

En este proceso se procede a unir todas las piezas del saco, las principales actividades que realiza las trabajadoras son coser partes delanteras, trasera, mangas y cuellos, pegar cierres, pegar etiquetas, realizar pespunte y terminar las costuras con la máquina overlock.

- Preparar piezas
- Unir parte delantera y espalda
- Unir mangas
- Unir cuello
- Coser talla
- Almacenar saco

3.2.2.10 Acabado y decoración

El acabado y decoración se realiza para mejorar la apariencia de los sacos, en esta sección se pegan botones, cierres y otros accesorios necesarios según el modelo a fabricar.

- Preparar sacos

- Poner acabados
- Terminar acabados
- Almacenar

3.2.2.11 Control de Calidad

Toda la producción pasa por un proceso de control de calidad, donde se revisan las prendas para detectar alguna falla en la tela o en la confección y, si hay, se devolver el saco al proceso correspondiente, se continúa con el siguiente paso de planchado.

- Revisión de sacos terminados
- Devolución de prendas con falla
- Clasificación

3.2.2.12 Planchado 2

El planchado de las prendas terminadas se lo realiza con el fin de que los sacos se encuentren impecables y faciliten el siguiente paso de empacado, en este proceso se utiliza una mesa vaporizadora industrial.

- Preparar sacos
- Planchado
- Almacenar sacos

3.2.2.13 Empacar

Las prendas planchadas se doblan y empacan en las fundas para luego distribuirlas a los diferentes clientes.

- Preparación de sacos
- Doblado
- Empacar
- Clasificación de sacos
- Almacenamiento de sacos empacados

3.2.2.14 Descomponer el proceso en tareas

Las tareas son una parte obligatoria y definida de una actividad en particular incluyen: una o más acciones básicas del operador, máquina o etapa del proceso seleccionado para observación y cronometraje. A continuación, en la tabla 13, se muestra la descomposición del proceso de elaboración de sacos en subprocesos, actividades y tareas.

Tabla 13

Subprocesos, Actividades y Tareas

| Subprocesos | Actividades | N° | Tareas |
|-------------|----------------------------------|----------------|---|
| Tejeduría | Enconado | 1 | Trasladar los conos |
| | | 2 | Seleccionar los colores de hilos |
| | | 3 | Poner conos en la enconadora |
| | | 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría |
| | Tejeduría con máquina industrial | 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina |
| | | 6 | Elegir diseño en la maquina industrial |
| | | 7 | Retira tela fabricada |
| | Hilvanado | 8 | Trasladar a la zona de hilvanado |
| | | 9 | Extender la tela a hilvanar |
| | | 10 | hilvanar tela |
| | | Almacenar tela | 11 |
| Planchado | Preparación de tela | 1 | Trasladar tela hilvanada |
| | | 2 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla |
| | | 3 | Extender tela |
| | Planchado con mesa vaporizadora | 4 | Planchar primer lado |
| | | 5 | Planchar segundo lado |

| | | | |
|----------------------|---------------------------------|----------------------|---|
| | Almacenar tela | 6 | Apilar tela planchada |
| Corte | Preparación de tela | 1 | Retirar la tela planchada |
| | | 2 | Seleccionar tela a cortar |
| | | 3 | Extender tela en mesa de trabajo |
| | Trazado de patrón o molde | 4 | Poner patrón sobre tela |
| | | 5 | Trazar el modelo |
| | Cortado | 6 | Cortar parte delantera |
| | | 7 | Cortar espaldar |
| | | 8 | Corte de mangas |
| | | 9 | Corte de cuello |
| | Almacenamiento de piezas | 10 | Apilar piezas cortadas |
| Confección | Preparar piezas | 1 | Trasladar piezas cortadas |
| | | 2 | Organizar piezas |
| | Unir parte delantera y espalda | 3 | Tomar piezas delantera y espalda |
| | | 4 | Coser partes delantera y espalda |
| | Unir mangas | 5 | Tomar mangas cortadas |
| | | 6 | Coser manga derecha |
| | | 7 | Coser manga izquierda |
| | Unir cuello | 8 | Tomar pieza de cuello cortada |
| | | 9 | Coser cuello |
| | Coser talla | 10 | Buscar talla |
| | | 11 | Coser talla |
| Almacenar saco | 12 | Apilar sacos cosidos | |
| Acabado y Decoración | Preparar sacos | 1 | Retirar prendas de Confección |
| | | 2 | Extender saco en mesa de trabajo |
| | Poner acabados | 3 | Coser reatas |
| | | 4 | Poner cierres |
| | Terminar acabados | 5 | Cortar hilos sobrantes |
| | Almacenar | 6 | Apilar sacos terminados |
| Control de Calidad | Revisión de sacos terminados | 1 | Trasladar sacos |
| | | 2 | Verificar fallas |
| | Devolución de prendas con falla | 3 | Organizar sacos con falla |
| | | 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso |
| | Clasificación | 5 | Clasificación según talla y modelo |
| | | 6 | Conteo de las prendas |
| | | 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado |
| Planchado 2 | Preparar sacos | 1 | Extender saco en mesa vaporizadora |
| | Planchado | 2 | Planchar parte delantera |
| | | 3 | Planchar espalda |
| | Almacenar sacos | 4 | Apilar sacos planchados |
| Empacar | Preparación de sacos | 1 | Trasladar sacos planchados |
| | Doblado | 2 | Doblar saco |
| | | 3 | Llenar prenda en funda |
| | Empacar | 4 | Sellar empaque |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Clasificación de sacos | 5 | Clasificar por talla y modelo |
| Almacenamiento de sacos empacados | 6 | Almacenar en bodega productos empacados |

Fuente: Finatex

Elaborado por: Luis Mora

3.2.2.15 Cursogramas Analíticos Actuales

En el cursograma analítico se representan las acciones de operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento de cada subproceso productivo de la empresa, además, muestra el recorrido por donde transcurre la operación sistemática y secuencial. Además, incluye el tiempo y la distancia requerida para la fabricación de sacos como se puede observar en la figura 18.

(Anexo 4)

Figura 18

Cursograma analítico del proceso de Tejeduría

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---------------|-----------|----------|----------|-------------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación | 6 | | | | | |
| Subproceso | Tejeduría | Transporte | 4 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección | 0 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Trasladar conos | Almacenamiento | 1 | | | | | |
| | Fin: Almacenar tela | Distancia (m) | 21,4 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | 11 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | 110,9 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| 1 | Trasladar los conos | 12,7 | 6,3 | ● | → | | Reducir distancia | |
| 2 | Seleccionar los colores de hilos | 6,6 | 0 | ■ | | | | |
| 3 | Poner conos en la enconadora | 11,0 | 0 | ■ | | | | |
| 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 7,3 | 2,2 | ● | → | | | |
| 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la máquina | 14,5 | 0 | ■ | | | | |
| 6 | Elegir diseño en la máquina industrial | 11,0 | 0 | ■ | | | | |
| 7 | Retira tela fabricada | 11,1 | 4,6 | ● | → | | | |
| 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 11,0 | 6,1 | ● | → | | Reducir distancia | |
| 9 | Extender la tela a hilvanar | 3,9 | 0 | ■ | | | | |
| 10 | Hilvanar tela | 17,6 | 0 | ■ | | | | |
| 11 | Almacenar tela | 4,3 | 2,2 | ▼ | | | | |
| Total | | 110,9 | 21,4 | 6 | 4 | 0 | 0 | 1 |

Elaborado por: Luis Mora

Las actividades que se muestran en el gráfico pertenecen a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de tejeduría, desde la tarea de trasladar los conos hasta el almacenaje de la tela, obteniendo un resultado de 110,9 segundos y una distancia de 21,4 metros.

A continuación, para medir el desempeño del subproceso de tejeduría se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de tejeduría

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

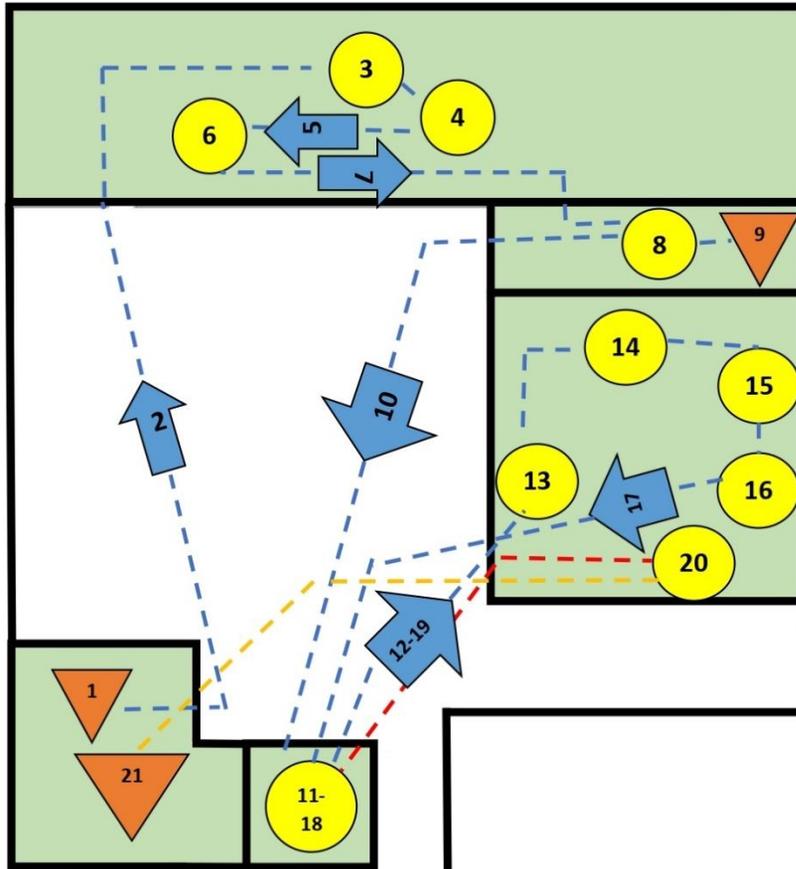
$$Ro = 64,6/110,9$$

$$Ro = 0,58$$

$$Ro = 58 \%$$

3.2.2.16 Diagrama de recorrido actual

En la figura 19 se expresa el diagrama de recorrido actual de la empresa, donde se observa el desplazamiento de las operaciones que se realizan para la fabricación del saco desde el almacenamiento de la materia prima hasta obtener el producto terminado como se observa en la tabla 14.

Figura 19*Diagrama de recorrido actual***Fuente:** Finatex**Elaborado por:** Luis Mora**Tabla 14***Descripción de tareas diagrama de recorrido actual*

| N° | Descripción |
|----|---|
| 1 | Almacenamiento de materia prima |
| 2 | Trasladar los conos |
| 3 | Seleccionar los colores de hilos |
| 4 | Poner conos en la enconadora |
| 5 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría |
| 6 | Tejeduría de la tela |
| 7 | Trasladar a la zona de hilvanado |
| 8 | Hilvanar tela |
| 9 | Almacenar tela hilvanada |
| 10 | Trasladar tela hilvanada |
| 11 | Planchado de tela hilvanada |
| 12 | Retirar la tela planchada |
| 13 | Cortar piezas |
| 14 | Confeccionar saco |
| 15 | Acabado del saco |
| 16 | Control de calidad |
| 17 | Traslado de prendas al proceso de planchado 2 |
| 18 | Planchado 2 |
| 19 | Trasladar sacos planchados |
| 20 | Empacado |
| 21 | Almacenar en bodega productos empacados |

Elaborado por: Luis Mora

3.2.2.17 Medición de tiempos

En la tabla 15 se observa un resumen de los tiempos del proceso productivo actual que la empresa realiza en la fabricación de sacos, en el estudio se tomaron 10 mediciones iniciales suficientes para el presente trabajo. (Anexo 5)

Tabla 15

Resumen Tiempo Actual Subprocesos

| Resumen Tiempo Actual | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|
| Procesos | Tiempo (seg) | Tiempo (min) |
| Tejeduría | 110,82 | 1,85 |
| Planchado | 63,51 | 1,06 |
| Corte | 172,38 | 2,87 |
| Confección | 160,51 | 2,68 |
| Acabado y decoración | 80,38 | 1,34 |
| Control de Calidad | 69,93 | 1,17 |
| Planchado 2 | 37,7 | 0,63 |
| Empaque | 51,04 | 0,85 |
| Total | 746,27 | 12,44 |

Elaborado por: Luis Mora

3.2.3 EXAMINAR

En esta etapa mediante la técnica del interrogatorio se procede a responder las preguntas preliminares expuestas en la tabla 16 con respecto a cada subproceso registrado, el propósito, el lugar, sucesión, persona y medios de ejecución; y se le busca justificación a cada respuesta.

(Anexo 6)

Tabla 16*Preguntas Preliminares del Subproceso Tejeduría*

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Tejeduría | De propósito | ¿Qué se hace? | Se encona los hilos, se ponen en la máquina, luego se escoge el diseño y realiza el hilvanado |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque es fundamental al empezar con el proceso de fabricación |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? | Área de tejeduría |
| | | ¿Por qué se hace allí? | Por qué ahí se encuentran las maquinas |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? | Al principio del proceso |
| | | ¿Por qué en ese momento? | Porque es el primer paso para realizar el producto |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Un trabajador con las máquinas y manualmente |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Es el más capacitado en ese trabajo |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Utilizando las máquinas y manualmente. |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Es la manera que se ha utilizado desde la creación de la empresa |

Elaborado por: Luis Mora

Las preguntas preliminares se utilizan con el fin de EXAMINAR toda la información registrada.

3.2.4 IDEAR

En esta etapa se responde a las preguntas de fondo definidas en la tabla 17, se definirá qué se hace y por qué se hace, para indagar qué más podría hacerse, y por tanto que se debería hacer. De esta manera se alcanza un mayor grado de profundidad respecto a las respuestas obtenidas sobre el propósito, el lugar, la sucesión, la persona y los medios. (Anexo 7)

Tabla 17*Preguntas de Fondo Subproceso Tejeduría*

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Tejeduría | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reubicar almacenamiento de hilos |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | No se puede realizar en otro lugar porque no hay espacio suficiente |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando se realice una mejor distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Persona que tenga experiencia utilizando máquinas de tejeduría |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Reduciendo el tiempo de traslado |

Elaborado por: Luis Mora

Las preguntas de fondo amplían y profundizan las iniciales para determinar si se puede mejorar el método actual, evaluar la viabilidad y preferencia de reemplazarlo por otro, optimizar la secuencia de tareas y determinar si se utilizan eficientemente los recursos humanos y materiales adecuados.

CAPITULO IV

4 Propuesta para Incrementar la Productividad de la Empresa “FINATEX”

Mediante Metodologías del Estudio del Trabajo.

Tras terminar con el diagnóstico de la situación actual de la empresa, se propone un método que ayude a reducir movimientos improductivos y a reducir las distancias recorridas por los trabajadores al realizar sus operaciones para mejorar la productividad de la empresa.

4.1 Desarrollo de la propuesta del nuevo método

4.1.1 EVALUAR

Tomando en cuenta las respuestas de la técnica del interrogatorio tanto preliminares como de fondo, en esta etapa lo que se busca es tratar de eliminar, optimizar, reorganizar y reducir las tareas que provocan un mayor tiempo de producción como se observa en la tabla 18.

Tabla 18

Evaluación de Respuestas, Técnica del Interrogatorio

| Evaluación de Respuestas, Técnica del Interrogatorio | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|--|
| Subproceso | Actividad | Tarea | Evaluación |
| Tejeduría | Enconado | Trasladar los conos | Reducir: Mejorar la distribución de planta y se propone unir el subproceso de tejeduría con los otros subprocesos |
| | | Trasladar a la zona hilvanado | |
| Planchado | Preparación de tela | Trasladar tela hilvanada | Eliminar: Con una nueva distribución de planta y organización del trabajo se puede eliminar esta tarea ubicando la zona de apilado en medio de las operaciones |
| | Preparación de la tela | Retirar tela planchada | Reducir: Distancia entre planchado y corte con la mejora de la distribución de planta. Actualmente el subproceso de corte se lo realiza de forma manual lo que aumenta el tiempo de producción, se propone la adquisición de una cortadora circular que ayudaría a reducir los tiempos de las tareas. |
| Corte | Cortado | Cortar parte delantera | |
| | | Cortar espalda | |
| | | Cortar mangas | |
| | | Cortar cuello | |

| | | | |
|-----------------------------|----------------------|---|---|
| Confección | Preparar piezas | Trasladar piezas cortadas | Eliminar: Con una nueva distribución de planta y organización del trabajo se puede eliminar esta tarea ubicando la zona de apilado en medio de las operaciones |
| Acabado y Decoración | Preparar sacos | Retirar prendas de confección | Eliminar: Con una nueva distribución de planta y organización del trabajo se puede eliminar esta tarea ubicando la zona de apilado en medio de las operaciones |
| Control de Calidad | Clasificación | Traslado de prendas al proceso de planchado | Reducir: Con el mejoramiento de la distribución de planta se puede reducir el tiempo de esta tarea |
| Empaque | Preparación de sacos | Trasladar sacos planchados | Reducir: Rediseño de la distribución de planta para reducir distancias entre subprocesos |

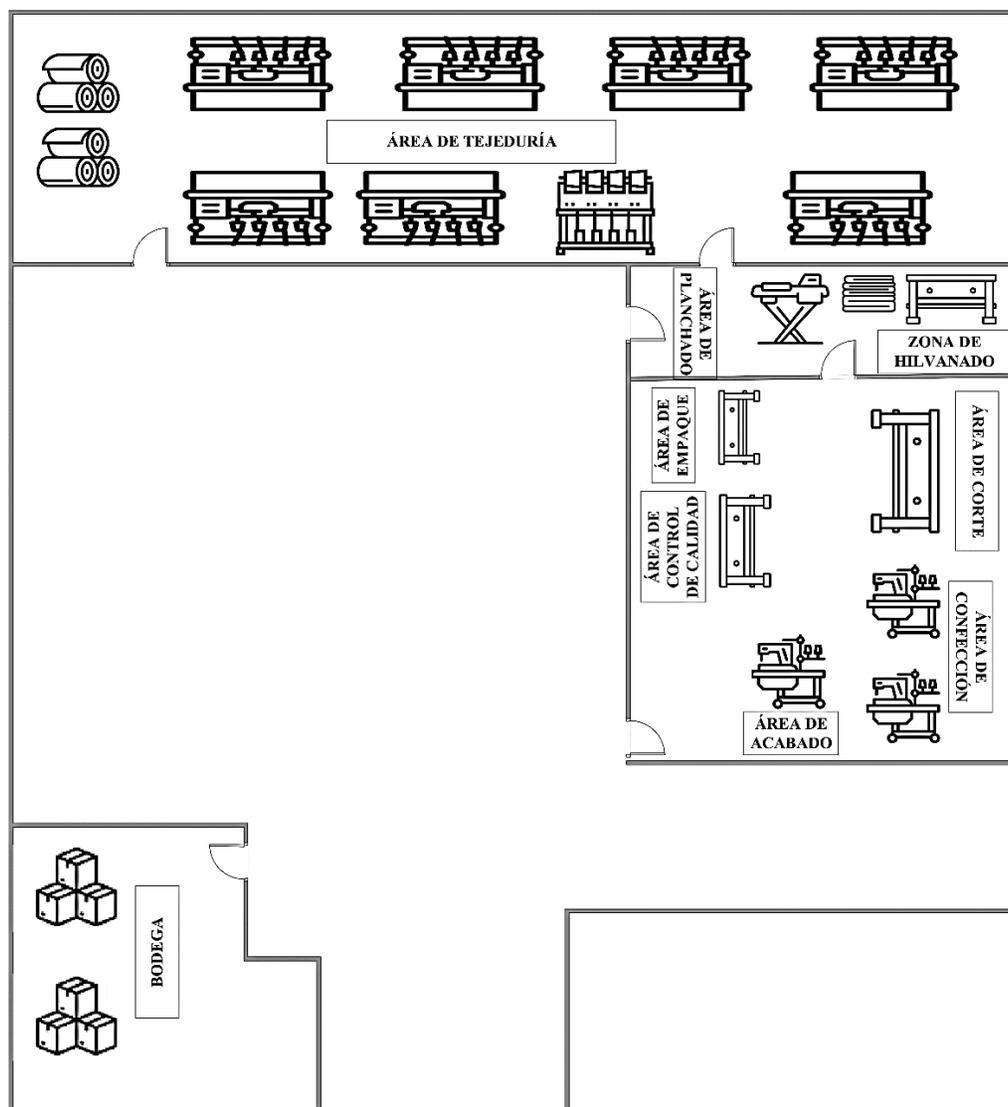
Elaborado por: Luis Mora

Las mejoras en la empresa pretenden provocar un incremento en la producción, mejorando los tiempos estándar en cada proceso de la empresa FINATEX.

4.1.2 Distribución de Planta (Layout Propuesto)

Con la evaluación realizada anteriormente se procede a diseñar una nueva distribución de planta que mejore el rendimiento empresarial, a continuación, en la figura 20 se muestra en Layout propuesto.

Figura 20

Layout Propuesto**Elaborado por:** Luis Mora

4.1.3 Cursogramas Analíticos Propuestos

A través de los cursogramas analíticos se representan las acciones de operación, transporte, inspección, espera y almacenamiento de cada proceso productivo de la empresa, asimismo, muestra el recorrido por donde transcurre la operación de la empresa de manera sistemática y secuencial. Además, incluye el tiempo y la distancia requerida para la fabricación de sacos.

(Anexo 8)

Figura 21

Cursograma analítico propuesto de Tejeduría

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 6 | 6 | 0,0 | | |
| Subproceso | Tejeduría | Transporte |  | 4 | 4 | 0,0 | | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| Actividad | Inicio: Transladar conos | Almacenamiento |  | 1 | 1 | 0,0 | | |
| | Fin: Almacenar tela | Distancia (m) | | 21,4 | 18,0 | 3,4 | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 11 | 11 | 0,0 | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 110,9 | 103,9 | 7,0 | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| | | | |  |  |  | |  |
| 1 | Trasladar los conos | 8,0 | 4,2 |  | | | | |
| 2 | Seleccionar los colores de hilos | 6,6 | 0 |  | | | | |
| 3 | Poner conos en la enconadora | 11,0 | 0 |  | | | | |
| 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 7,3 | 2,2 |  | | | | |
| 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina | 14,5 | 0 |  | | | | |
| 6 | Elegir diseño en la maquina industrial | 11,0 | 0 |  | | | | |
| 7 | Retira tela fabricada | 11,1 | 4,6 |  | | | | |
| 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 9,0 | 5,2 |  | | | | |
| 9 | Extender la tela a hilvanar | 3,9 | 0 |  | | | | |
| 10 | hilvanar tela | 17,6 | 0 |  | | | | |
| 11 | Almacenar tela | 4,0 | 1,8 | | | |  | |
| Total | | 103,9 | 18,0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 1 |

Elaborado por: Luis Mora

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de tejeduría, desde la tarea de trasladar los conos hasta el almacenaje de la tela, obteniendo como resultado un tiempo de 103,9 segundos y una distancia de 18,0 metros.

A continuación, para medir el desempeño del subproceso de tejeduría se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de tejeduría

$$Ro = \text{Operaciones}/(\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

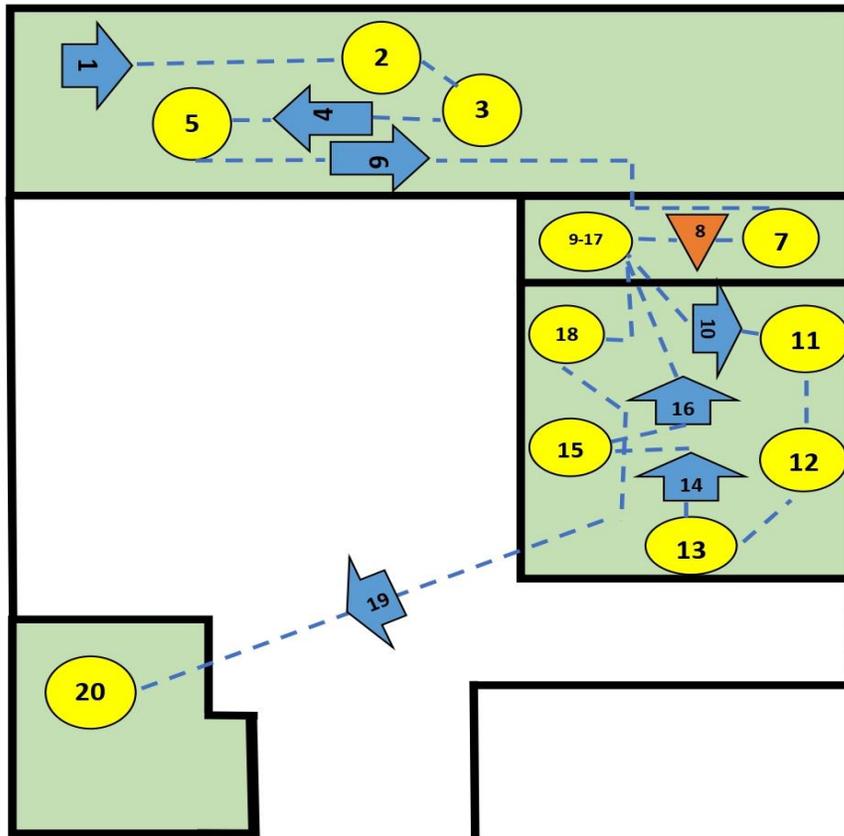
$$Ro = 64,6/103,9$$

$$Ro = 0,62$$

$$Ro = 62 \%$$

4.1.4 Diagrama de Recorrido Propuesto

En la figura 22 se muestra el diagrama de recorrido propuesto de la empresa, donde se observa un desplazamiento funcional al realizar las operaciones de fabricación de sacos. Asimismo, en la tabla 19 se describe las tareas del recorrido propuesto.

Figura 22*Diagrama de recorrido propuesto***Elaborado por:** Luis Mora**Tabla 19***Descripción de tareas diagrama de recorrido propuesto*

| N° | Descripción |
|----|---|
| 1 | Trasladar los conos |
| 2 | Seleccionar los colores de hilos |
| 3 | Poner conos en la enconadora |
| 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría |
| 5 | Tejeduría de la tela |
| 6 | Trasladar a la zona de hilvanado |
| 7 | Hilvanar tela |
| 8 | Almacenar tela hilvanada |
| 9 | Planchado de tela |
| 10 | Retirar la tela planchada |
| 11 | Cortar piezas |
| 12 | Confeccionar saco |
| 13 | Acabado del saco |
| 14 | Trasladar sacos a control de calidad |
| 15 | Control de calidad |
| 16 | Traslado de prendas al proceso de planchado 2 |
| 17 | Planchado 2 |
| 18 | Empacado |
| 19 | Trasladar sacos planchados |
| 20 | Almacenar en bodega productos empacados |

Elaborado por: Luis Mora

4.1.5 DEFINIR

4.1.5.1 Estudio de tiempos con cronómetro

La medición del trabajo se realiza con la técnica del cronometraje con el método de retorno a cero y observación directa de las tareas del proceso productivo que la empresa realiza, donde se determinara el tiempo estándar para mejorar la productividad.

4.1.5.2 Preparación

Según los cursogramas analíticos propuestos, se definen los procesos y actividades a estudiar, desde la tejeduría hasta el empaque. En la empresa trabajan empleados con muchos años de experiencia, lo que permite recopilar fácilmente información y toma de tiempos.

4.1.5.3 Ejecución

➤ Numero de observaciones método propuesto

Para determinar el número de observaciones necesarias se hará uso del método nomográfico de Maynard, de manera que, como base se toman 10 mediciones iniciales.

El siguiente paso es calcular el rango, donde se resta el tiempo mayor y menor de las mediciones iniciales.

$$R \text{ (rango)} = X_{max} - X_{min}$$

Luego se procede a calcular el promedio aplicando la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \Sigma x/n$$

Donde:

Σx = Sumatoria de los tiempos

n= Número de mediciones

Después de calcular el promedio se divide el rango y la media:

$$N=R/(X \bar{)}$$

Finalmente, con el resultado de la operación anterior, en la figura 6 del capítulo 2 se ubica el valor correspondiente en la columna de 10 observaciones, por lo tanto, va a tener un nivel de confianza de 95% y un error de $\pm 5\%$. En la tabla 20 se observa el cálculo del número de mediciones para el subproceso de tejeduría. (Anexo 9)

Tabla 20*Número de observaciones Tejeduría*

| Número de observaciones de Tejeduría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias |
| Tejeduría | Enconado | 1 | Trasladar los conos | 8,7 | 6,9 | 7,5 | 7,4 | 6,8 | 8,6 | 8,8 | 9,0 | 9,4 | 7,1 | 8,018 | 6,83 | 9,44 | 2,61 | 0,33 | 20 |
| | | 2 | Seleccionar los colores de hilos | 6,4 | 7,5 | 7,5 | 5,4 | 7,3 | 5,8 | 6,7 | 6,3 | 7,3 | 5,6 | 6,576 | 5,38 | 7,52 | 2,14 | 0,33 | 17 |
| | | 3 | Poner conos en la enconadora | 10,2 | 11,6 | 11,5 | 11,1 | 12,0 | 12,1 | 9,1 | 12,1 | 10,2 | 10,0 | 10,988 | 9,11 | 12,13 | 3,02 | 0,27 | 13 |
| | | 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 7,8 | 6,7 | 7,4 | 7,0 | 7,9 | 7,3 | 7,8 | 6,4 | 6,3 | 7,8 | 7,252 | 6,33 | 7,93 | 1,6 | 0,22 | 8 |
| | Tejeduría con máquina industrial | 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina | 15,8 | 14,0 | 13,0 | 14,9 | 15,5 | 15,2 | 14,0 | 13,5 | 14,9 | 14,5 | 14,518 | 13,03 | 15,77 | 2,74 | 0,19 | 6 |
| | | 6 | Elegir diseño en la maquina industrial | 10,0 | 9,5 | 11,3 | 12,9 | 8,4 | 9,7 | 12,9 | 11,8 | 11,0 | 12,4 | 10,981 | 8,37 | 12,89 | 4,52 | 0,41 | 30 |
| | Hilvanado | 7 | Retira tela fabricada | 11,7 | 10,4 | 11,9 | 10,1 | 11,7 | 11,6 | 12,0 | 10,4 | 10,1 | 11,0 | 11,074 | 10,05 | 11,98 | 1,93 | 0,17 | 6 |
| | | 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 9,6 | 8,8 | 9,5 | 8,0 | 7,9 | 9,7 | 9,7 | 7,9 | 8,4 | 10,3 | 8,962 | 7,86 | 10,32 | 2,46 | 0,27 | 13 |
| | | 9 | Extender la tela a hilvanar | 3,3 | 3,7 | 4,7 | 4,6 | 3,1 | 3,4 | 4,4 | 3,9 | 3,3 | 4,7 | 3,917 | 3,14 | 4,74 | 1,6 | 0,41 | 27 |
| | Almacenar tela | 10 | hilvanar tela | 18,9 | 18,9 | 15,2 | 18,1 | 15,9 | 17,3 | 18,4 | 17,9 | 18,7 | 16,5 | 17,570 | 15,22 | 18,91 | 3,69 | 0,21 | 8 |
| | | 11 | Almacenar tela | 4,2 | 4,1 | 3,9 | 4,3 | 4,0 | 4,0 | 3,5 | 3,4 | 4,2 | 4,5 | 4,010 | 3,44 | 4,49 | 1,05 | 0,26 | 11 |

Elaborado por: Luis Mora

➤ **Tiempo Observado**

Para determinar el tiempo observado de cada subproceso se deben hacer las mediciones considerando el número de observaciones necesarias calculadas anteriormente de cada tarea. En la tabla 21 se exponen los resultados obtenidos del tiempo observado. (Anexo 10)

Tabla 21

Resumen Tiempo Observado

| Resumen Tiempo Observado | |
|---------------------------------|-------------------------|
| Procesos | Tiempo Observado |
| Tejeduría | 103,99 |
| Planchado | 48,9 |
| Corte | 124,98 |
| Confección | 154,49 |
| Acabado y decoración | 74,62 |
| Control de Calidad | 67,23 |
| Planchado 2 | 37,4 |

Elaborado por: Luis Mora

4.1.5.4 Valoración

➤ **Factor de Valoración**

Los factores de valoración permiten determinar el tiempo de trabajo normal requerido para que un operador realice una tarea, se lo calculó con nivelación, considerando los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia descritos en el capítulo 2, al valor total de la valoración se añade 1 unidad que representa el desempeño estándar de un trabajador que realiza sus actividades en condiciones normales de trabajo. En la tabla 22 se observan los resultados del cálculo del factor de valoración de cada subproceso. (Anexo 11)

Tabla 22*Resumen Factor de Valoración*

| Resumen Factor de Valoración | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Procesos | Factor Valoración |
| Tejeduría | 1,09 |
| Planchado | 1,08 |
| Corte | 1,08 |
| Confección | 1,07 |
| Acabado y decoración | 1,09 |
| Control de Calidad | 1,13 |
| Planchado 2 | 1,09 |
| Empaque | 1,09 |

Elaborado por: Luis Mora**4.1.5.5 Suplementos**

El cálculo de los suplementos pretende compensar el tiempo concedido al trabajador en cuanto a los retrasos, demoras y contingentes que ocurren durante las operaciones del proceso productivo. A continuación, en la tabla 23, se muestran los resultados obtenidos para cada subproceso empleando la tabla de la organización internacional de trabajo (OIT). (Anexo 12)

Tabla 23*Resumen Suplementos*

| Resumen Suplementos | |
|----------------------------|------------------------|
| Procesos | Suplementos (%) |
| Tejeduría | 0,17 |
| Planchado | 0,22 |
| Corte | 0,29 |
| Confección | 0,22 |
| Acabado y decoración | 0,24 |
| Control de Calidad | 0,20 |
| Planchado 2 | 0,23 |
| Empaque | 0,26 |

Elaborado por: Luis Mora**4.1.5.6 Tiempo Estándar**

Una vez determinado el tiempo observado, el factor de valoración y los suplementos para cada subproceso que realiza la empresa, se procede a calcular el tiempo estándar del método actual y propuesto.

El tiempo estándar permite determinar cuánto tiempo necesita un trabajador calificado en realizar una operación en condiciones normales mediante el método establecido, se debe tomar en cuenta los tiempos de fatiga y actividades complementarias.

La fórmula para calcular el tiempo estándar es la siguiente:

$$Ts = To * Fv(1 + S)$$

Donde:

Ts = Tiempo estándar

To = Tiempo observado

Fv = Factor de valoración

S = Suplementos

A continuación, en la tabla 24 y 25 se muestran los cálculos realizados para encontrar el tiempo estándar de cada proceso de producción actual y propuesto.

4.1.5.6.1 Cálculo del tiempo estándar con el método actual

Tabla 24

Tiempo estándar actual Subprocesos

| Tiempo Estándar Método Actual FINATEX | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Procesos | Tiempo Observado | Factor Valoración | Suplementos | Tiempo Estándar |
| Tejeduría | 1,85 | 1,09 | 0,17 | 2,4 |
| Planchado | 1,06 | 1,08 | 0,22 | 1,4 |
| Corte | 2,87 | 1,08 | 0,29 | 4,0 |
| Confección | 2,68 | 1,07 | 0,22 | 3,5 |
| Acabado y decoración | 1,34 | 1,09 | 0,24 | 1,8 |
| Control de Calidad | 1,17 | 1,13 | 0,2 | 1,6 |
| Planchado 2 | 0,63 | 1,09 | 0,23 | 0,8 |
| Empaque | 0,85 | 1,09 | 0,26 | 1,2 |
| Total | | | | 16,7 |

Elaborado por: Luis Mora

4.1.5.6.2 Cálculo del tiempo estándar con el método propuesto

Tabla 25

Tiempo estándar propuesto Subprocesos

| Tiempo Estándar Método Propuesto FINATEX | | | | |
|---|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|
| Procesos | Tiempo Observado | Factor Valoración | Suplementos | Tiempo Estándar |
| Tejeduría | 1,73 | 1,09 | 0,17 | 2,2 |
| Planchado | 0,82 | 1,08 | 0,22 | 1,1 |
| Corte | 2,08 | 1,08 | 0,29 | 2,9 |
| Confección | 2,57 | 1,07 | 0,22 | 3,4 |
| Acabado y decoración | 1,24 | 1,09 | 0,24 | 1,7 |
| Control de Calidad | 1,12 | 1,13 | 0,2 | 1,5 |
| Planchado 2 | 0,62 | 1,09 | 0,23 | 0,8 |
| Empaque | 0,79 | 1,09 | 0,26 | 1,1 |
| Total | | | | 14,7 |

Elaborado por: Luis Mora

4.1.5.6.3 Calculo total del tiempo estándar

Para obtener el tiempo estándar total de producción se realizó la sumatoria de los tiempos anteriormente obtenidos de cada proceso, tales como: tejeduría, planchado, corte, confección, acabado y decoración, control de calidad, planchado 2, empaque

En el cálculo del tiempo estándar total del método propuesto se hará uso de la siguiente formula:

$$Ts = \sum \text{Tiempo estándar de cada proceso}$$

$$Ts = (Ts)T + (Ts)P + (Ts)Cor + (Ts)Con + (Ts)A y D + (Ts)CC + (Ts)P2 + (Ts)E$$

Donde:

(Ts)T = Tiempo estándar tejeduría

(Ts)P = Tiempo estándar planchado

(Ts)Cor = Tiempo estándar corte

(Ts)Con = Tiempo estándar confección

(Ts)AyD = Tiempo estándar acabado y decoración

(Ts)CC = Tiempo estándar control de calidad

(Ts)P2 = Tiempo estándar planchado2

(Ts)E = Tiempo estándar empaque

4.1.5.6.4 Tiempo estándar total actual

$$Ts = (2,4 + 1,4 + 4,0 + 3,5 + 1,8 + 1,6 + 0,8 + 1,2)min/u$$

$$Ts = 16,7 min/u$$

4.1.5.6.5 Tiempo estándar total propuesto

$$Ts = (2,2 + 1,1 + 2,9 + 3,4 + 1,7 + 1,5 + 0,8 + 1,1)min/u$$

$$Ts = 14,7 min/u$$

4.2 Productividad

Utilizando los tiempos estándar anteriormente calculados, se determina la productividad actual en la empresa FINATEX.

Para calcular la productividad se toma en cuenta que la jornada laboral es de 8 horas diarias 5 días a la semana y 22 días al mes.

4.2.1 Productividad Actual

$$\text{Producción de sacos hora} = \frac{1 \text{ unidad}}{16,7 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 3,59 \text{ unidades/hora}$$

$$\text{Producción de sacos día} = \frac{3,59 \text{ unidades}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} = 28,72 \frac{\text{unidades}}{\text{día}} \approx 28$$

$$\text{Producción de sacos mes} = \frac{28 \text{ unidades}}{1 \text{ día}} * \frac{22 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 616 \text{ unidades/mes}$$

4.2.2 Productividad Propuesta

$$\text{Producción de sacos hora} = \frac{1 \text{ unidad}}{14,7 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 4 \text{ unidades/hora}$$

$$\text{Producción de sacos día} = \frac{4 \text{ unidades}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} = 32 \text{ unidades/día}$$

$$\text{Producción de sacos mes} = \frac{32 \text{ unidades}}{1 \text{ día}} * \frac{22 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 704 \text{ unidades/mes}$$

4.3 Análisis de Resultados

4.3.1 Análisis Comparativo

A continuación, en las tablas 26, 27, 28, 29 y figuras 23, 24, 25 y 26 se realiza la comparación de los resultados obtenidos del método actual y el método propuesto para determinar cuanto a mejorado el proceso productivo.

4.3.1.1 Tiempo estándar subprocesos de producción

Tabla 26

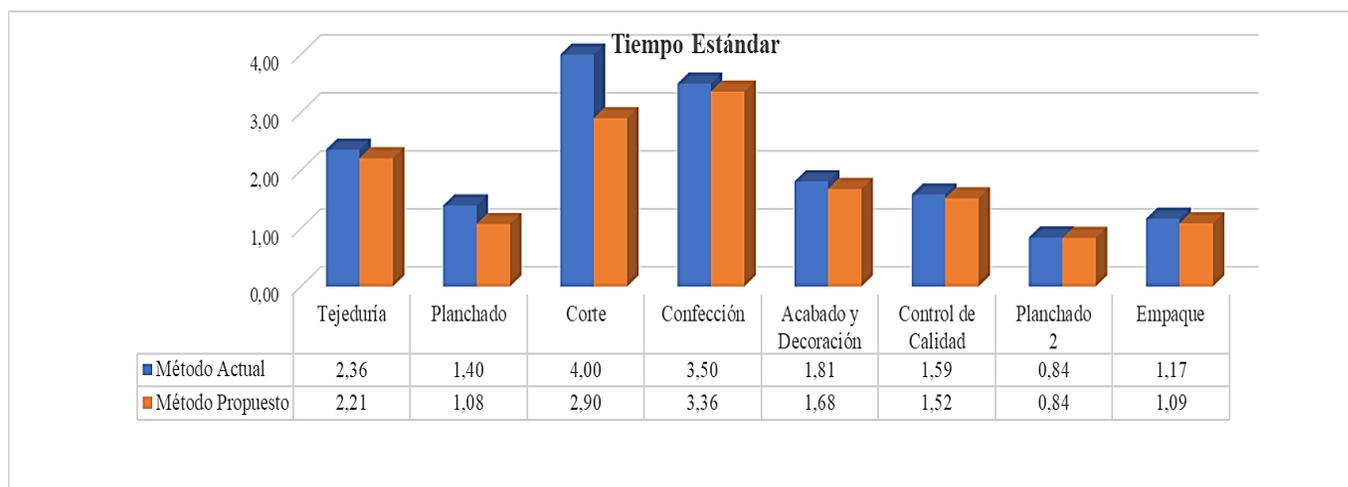
Comparación de resultados tiempo estándar Subprocesos

| TIEMPO ESTÁNDAR SUBPROCESOS (min) | | | |
|--|----------------------|-------------------------|----------------------------|
| Subproceso | Método Actual | Método Propuesto | Reducción de Tiempo |
| Tejeduría | 2,36 | 2,21 | 0,15 |
| Planchado | 1,40 | 1,08 | 0,32 |
| Corte | 4,00 | 2,90 | 1,10 |
| Confección | 3,50 | 3,36 | 0,14 |
| Acabado y Decoración | 1,81 | 1,68 | 0,13 |
| Control de Calidad | 1,59 | 1,52 | 0,07 |
| Planchado 2 | 0,84 | 0,84 | 0,01 |
| Empaque | 1,17 | 1,09 | 0,08 |

Elaborado por: Luis Mora

Figura 23

Tiempo estándar actuales vs propuestos Subprocesos



Elaborado por: Luis Mora

4.3.1.2 Tiempo Estándar Total

Tabla 27

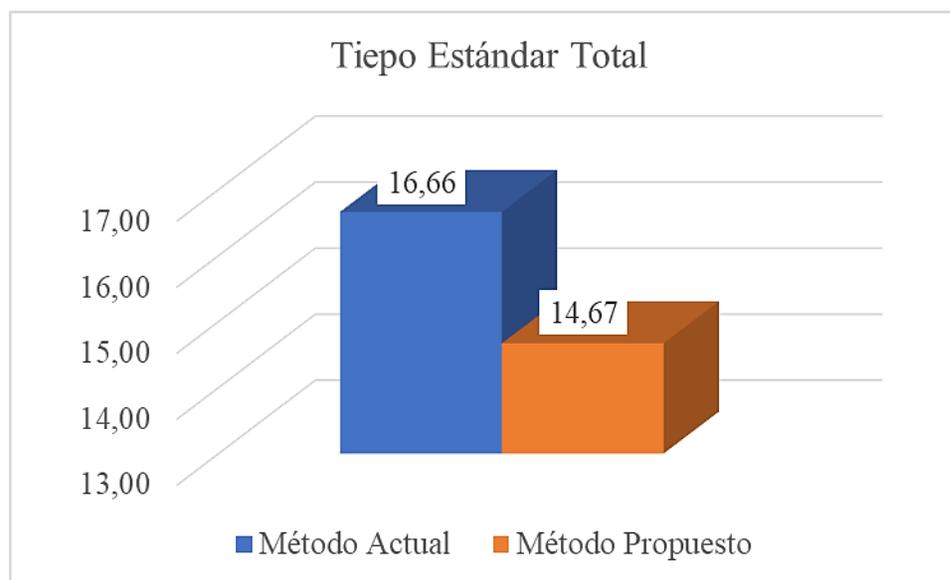
Comparación de resultados tiempo estándar total

| TIEMPO ESTÁNDAR TOTAL | |
|------------------------------|-------------------------|
| Método Actual | Método Propuesto |
| 16,66 | 14,67 |

Elaborado por: Luis Mora

Figura 24

Tiempo estándar total actual vs propuesto



Elaborado por: Luis Mora

4.3.1.3 Productividad

Tabla 28

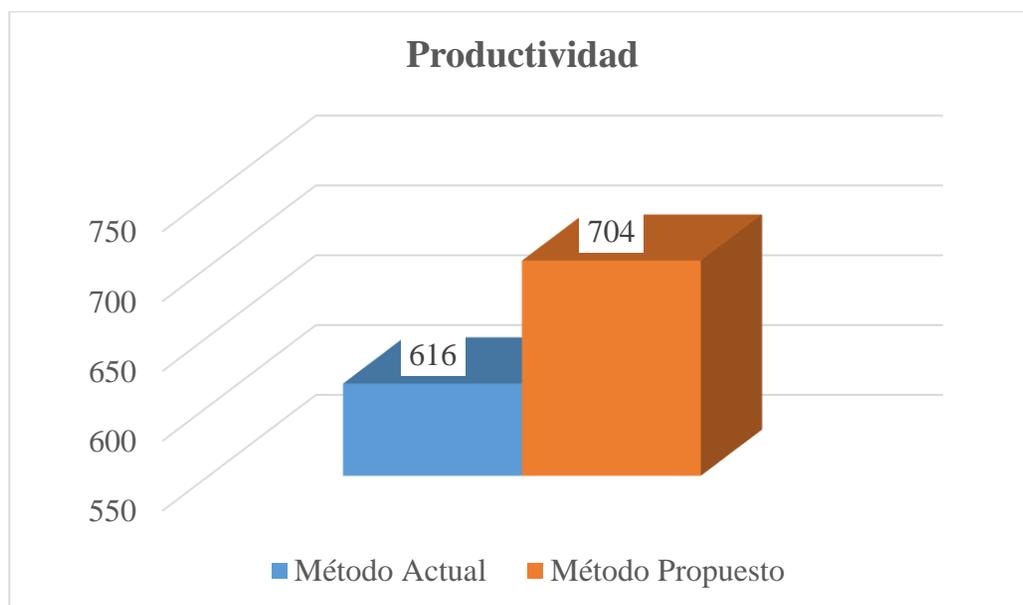
Productividad método actual y propuesto

| PRODUCTIVIDAD (unidades/mes) | |
|-------------------------------------|------------------|
| Método Actual | Método Propuesto |
| 616 | 704 |

Elaborado por: Luis Mora

Figura 25

Productividad actual vs propuesta



Elaborado por: Luis Mora

4.3.1.4 Distancia recorrida

Tabla 29

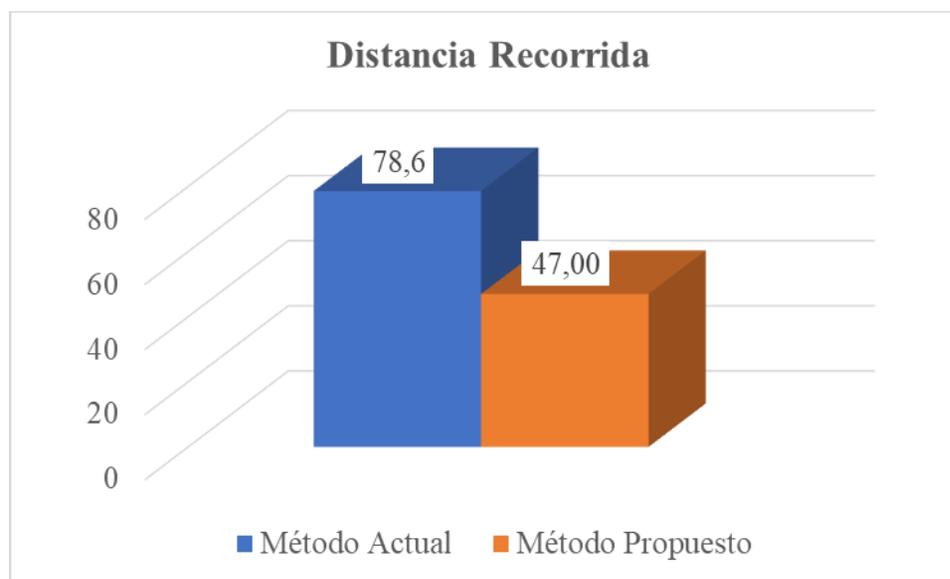
Distancia Recorrida método actual y propuesto

| DISTANCIA RECORRIDA (m) | | |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Subprocesos | Método Actual | Método Propuesto |
| Tejeduría | 21,4 | 18 |
| Planchado | 11,8 | 1 |
| Corte | 8,5 | 2,3 |
| Confección | 2,4 | 0 |
| Acabado y Decoración | 2,2 | 0 |
| Control de Calidad | 15,6 | 11,7 |
| Planchado 2 | 1 | 1 |
| Empaque | 15,7 | 13 |
| Total | 78,6 | 47,00 |

Elaborado por: Luis Mora

Figura 26

Distancia recorrida actual vs propuesta



Elaborado por: Luis Mora

Con el nuevo método se reducen las distancias recorridas por los trabajadores de la empresa en 31,6 metros.

4.3.2 *Análisis descriptivo*

Con el propósito de comprobar las mejoras del método propuesto se procede a realizar un análisis descriptivo que inicia con el diagnóstico situacional de la empresa Finatex donde se observó los diferentes problemas que existen en los subprocesos de tejeduría, planchado, corte, confección, acabado y decoración, control de calidad y empaque.

Mediante la aplicación de la ingeniería de métodos y estudio de tiempos se logró obtener el tiempo estándar total actual de 16,66 minutos, mientras que el propuesto es de 14,67 minutos evidenciándose así una mejora de 11,94 %, la productividad varía de 616 a 704 unidades por mes, produciéndose de esta manera un aumento en 88 unidades gracias al nuevo método de trabajo.

Con la distribución de planta propuesta se logró reducir las distancias entre operaciones de los subprocesos de tejeduría, corte, control de calidad y empaque en 31,6 metros. Asimismo, con la propuesta de adquisición de una máquina cortadora el subproceso de corte tiene resultados favorables en cuanto a la reducción de tiempos de las tareas. Por otra parte, se logró eliminar tareas como de trasladar tela hilvanada, trasladar piezas cortadas y retirar prendas de confección que provocan tiempo improductivo en los subprocesos de planchado, confección y acabado respectivamente.

4.3.3 *Discusión de Resultados*

Considerando que el propósito de esta investigación es aumentar la productividad, es importante introducir el estudio de método y tiempos en las empresas porque mejora el proceso de fabricación del producto y, por tanto, aumenta la productividad.

La aplicación de este estudio se centra en examinar y diseñar la mejor manera de llevar a cabo los procesos de la empresa, con el propósito de identificar y eliminar posibles tiempos improductivos, así como mejorar el uso de los recursos disponibles.

El estudio de este trabajo ha permitido obtener los tiempos estándar para el método actual y propuesto; en comparación, el tiempo de producción por producto se redujo en un 11,94%, así mismo, gracias al desarrollo del método propuesto, la productividad aumentó en 88 sacos por mes.

Los resultados obtenidos confirmaron la información que (Muñoz, 2021) obtuvo en su investigación en una fábrica de cemento, aquí se obtuvo el tiempo de trabajo ideal utilizando el estudio del tiempo presentando una diferencia de 19,51 % con respecto al tiempo actual lo que significaría que es posible una reducción de tiempos de operación. Es importante señalar que la medición del tiempo tiene en cuenta que la operación sea realizada por un operador calificado.

De la misma manera (Betancourt et al., 2022) en su estudio en una fábrica de imágenes de yeso utilizando las técnicas de estudio de métodos y tiempos, obtuvo como resultado de la estandarización una reducción en los tiempos de producción pasando de 24 min a 15,5 min, igualmente, la productividad aumentaría de 20 imágenes elaboradas por un obrero a 80 imágenes diarias.

Por lo tanto, la implementación del estudio de métodos y tiempos puede resultar de gran importancia en los procesos de la empresa, ya que a través de estas técnicas es posible optimizar el uso eficiente de los recursos y establecer estándares de desempeño relacionados con las actividades realizadas.

Así, como en las investigaciones citadas y discutidas, este estudio permite mejorar o aumentar la productividad utilizando el estudio de tiempos y métodos con la finalidad de lograr una estandarización del proceso.

4.4 Simulación del Proceso Productivo en FlexSim

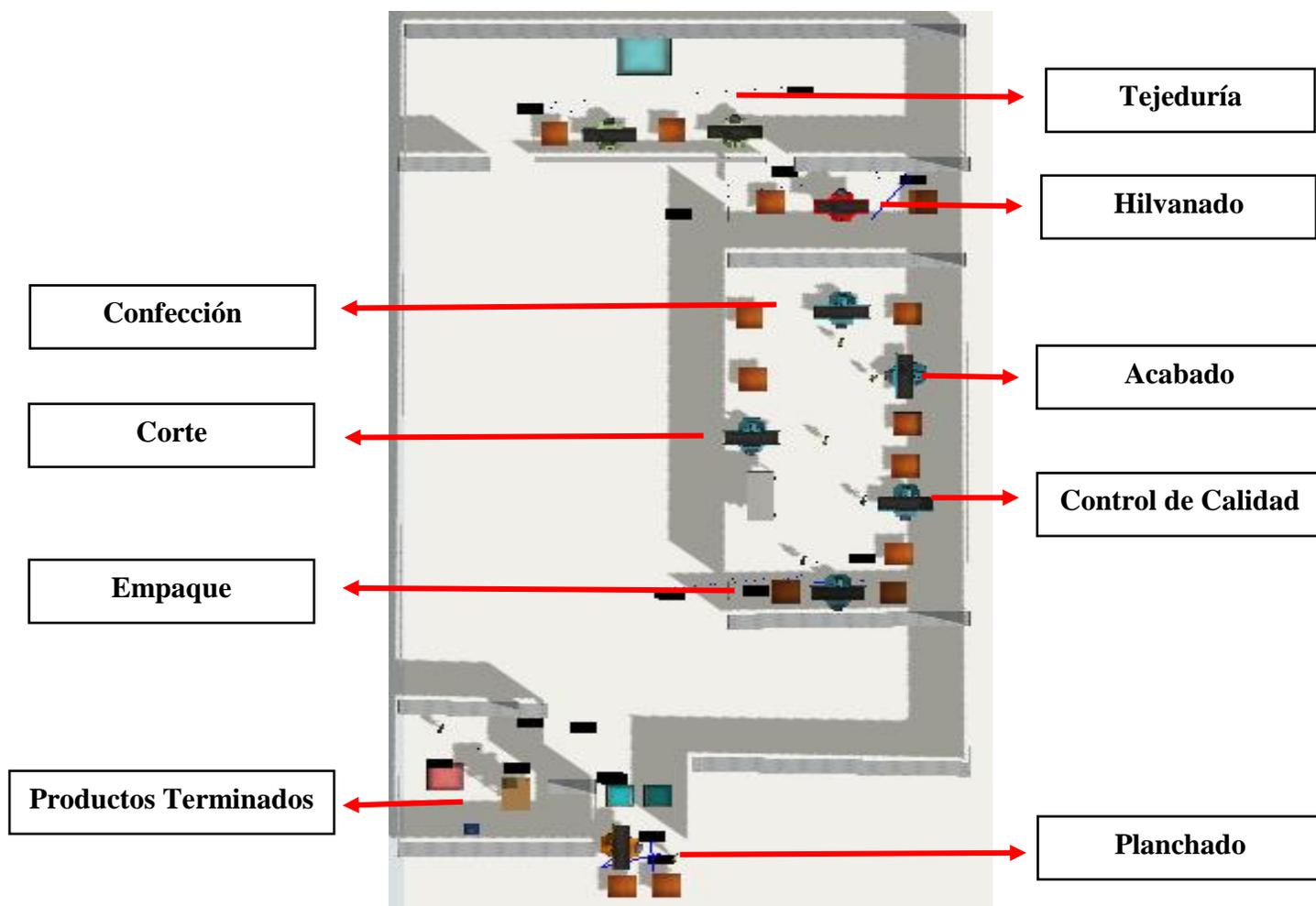
El proceso productivo que se va a simular a continuación corresponde a la fabricación de sacos en talla M para hombre, los aspectos generales que se tomaran en cuenta para la simulación se encuentran establecidos en los capítulos III y IV.

EL proceso comienza con la selección de la materia prima, luego se lleva a las máquinas de tejeduría donde se transforma el hilo en tela y se procede a realizar los subprocesos de hilvanado, planchado, corte, confección, acabado y decoración, control de calidad y empaque.

El tiempo de la jornada laboral en la empresa es de 8 horas, de 08:00 am hasta las 17:00 pm, los trabajadores salen al almuerzo a la 13:00 pm y regresan a sus actividades a las 14:00 pm.

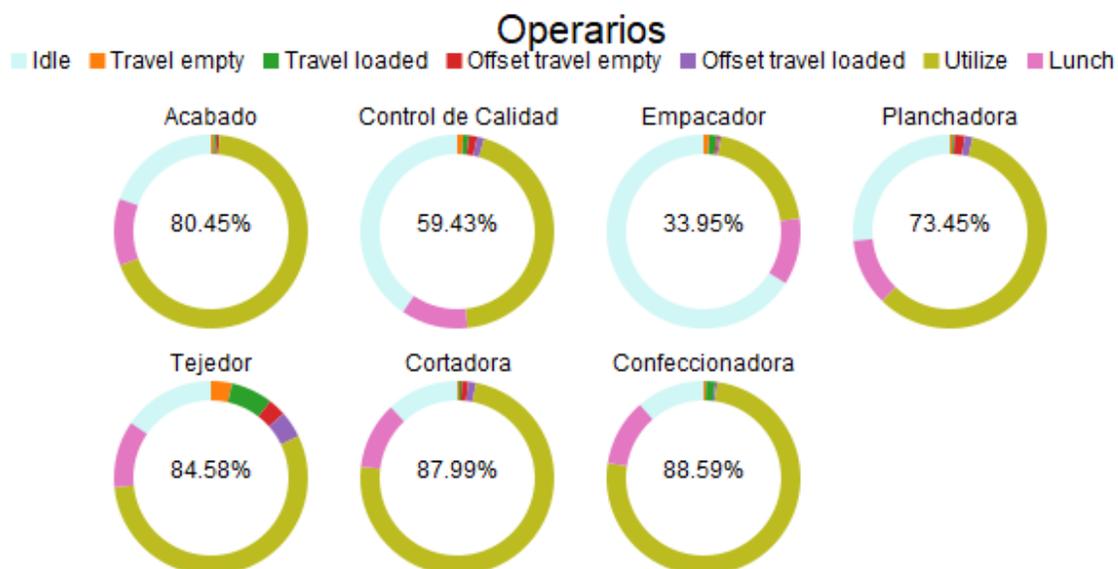
4.4.1 *Modelo Productivo Actual*

A continuación, en la figura 27 se muestra el modelo productivo actual de la empresa.

Figura 27*Modelo Actual FlexSim***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

4.4.1.1 Eficiencia de los trabajadores

En la siguiente figura 28 se expone el resultado de la evaluación de la eficiencia de los trabajadores al realizar sus actividades en un tiempo de 8 horas.

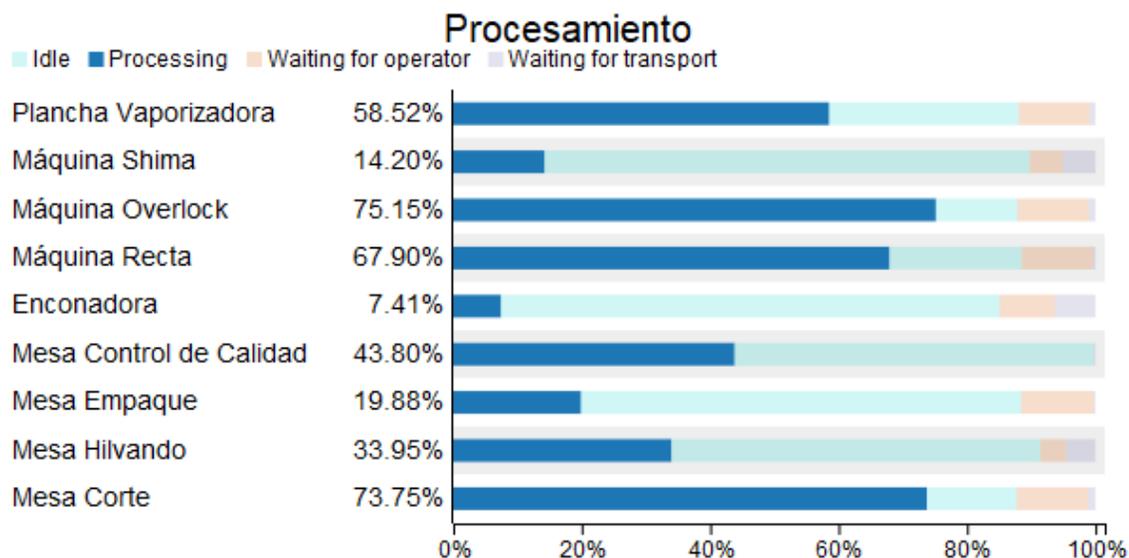
Figura 28*Eficiencia de Trabajadores – Modelo Actual***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

Teniendo en cuenta todos los tiempos que intervienen en la fabricación de los productos, se obtiene como resultado que los trabajadores permanecen en estado inactivo 27, 37%.

El tiempo de inactividad está relacionado principalmente con la falta de estandarización de los subprocesos, la mala organización del trabajo y una distribución de planta inadecuada, esto conlleva a que los trabajadores realicen actividades innecesarias durante el proceso de fabricación afectando de esta manera el tiempo de producción.

4.4.1.2 Tiempo de Procesamiento

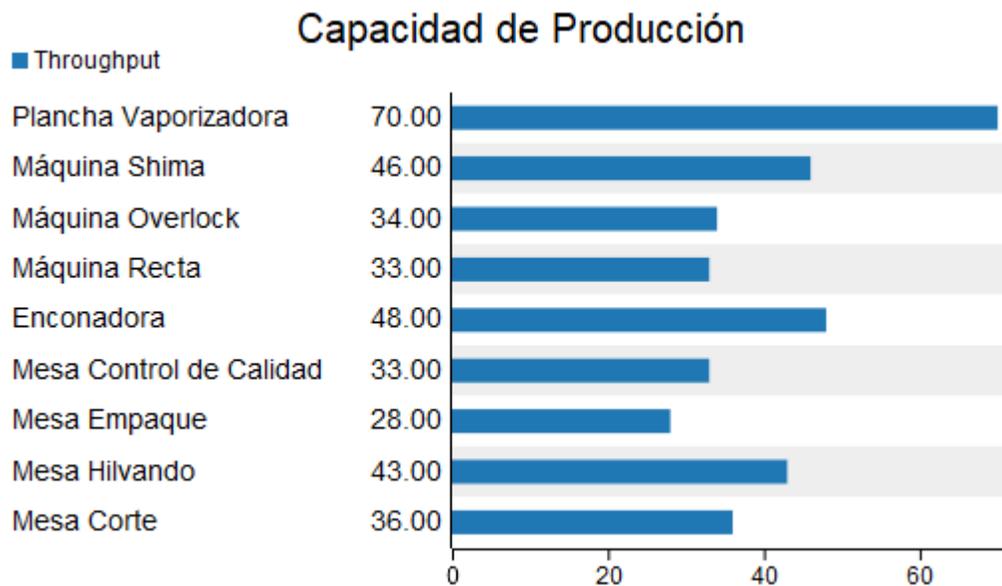
A continuación, en la figura 29 se muestra el resultado del tiempo en que las máquinas y herramientas son utilizadas por los trabajadores para la fabricación de los productos.

Figura 29*Estado de Procesamiento - Modelo Actual***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

El resultado del análisis de utilización de máquinas y herramientas para la fabricación de los productos muestra que se puede realizar mejoras para una mayor efectividad en los procesos.

4.4.1.3 Capacidad de producción actual

En la siguiente figura 30 se da a conocer la capacidad productiva que tiene actualmente la empresa en cada una de las estaciones de trabajo.

Figura 30*Capacidad de Producción - Modelo Actual***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

En la simulación actual se puede observar que la capacidad productiva del planchado excede a los otros subprocesos ya que en esta área se realiza dos veces el trabajo, después del hilvanado y cuando el producto ya está terminado.

4.4.1.4 Productos terminados

En la figura 31 se muestran los resultados obtenidos de los productos terminados.

Figura 31*Productos Terminados - Modelo Actual*

| Productos Terminados | |
|----------------------|-------|
| Object | Input |
| Productos Terminados | 28.00 |

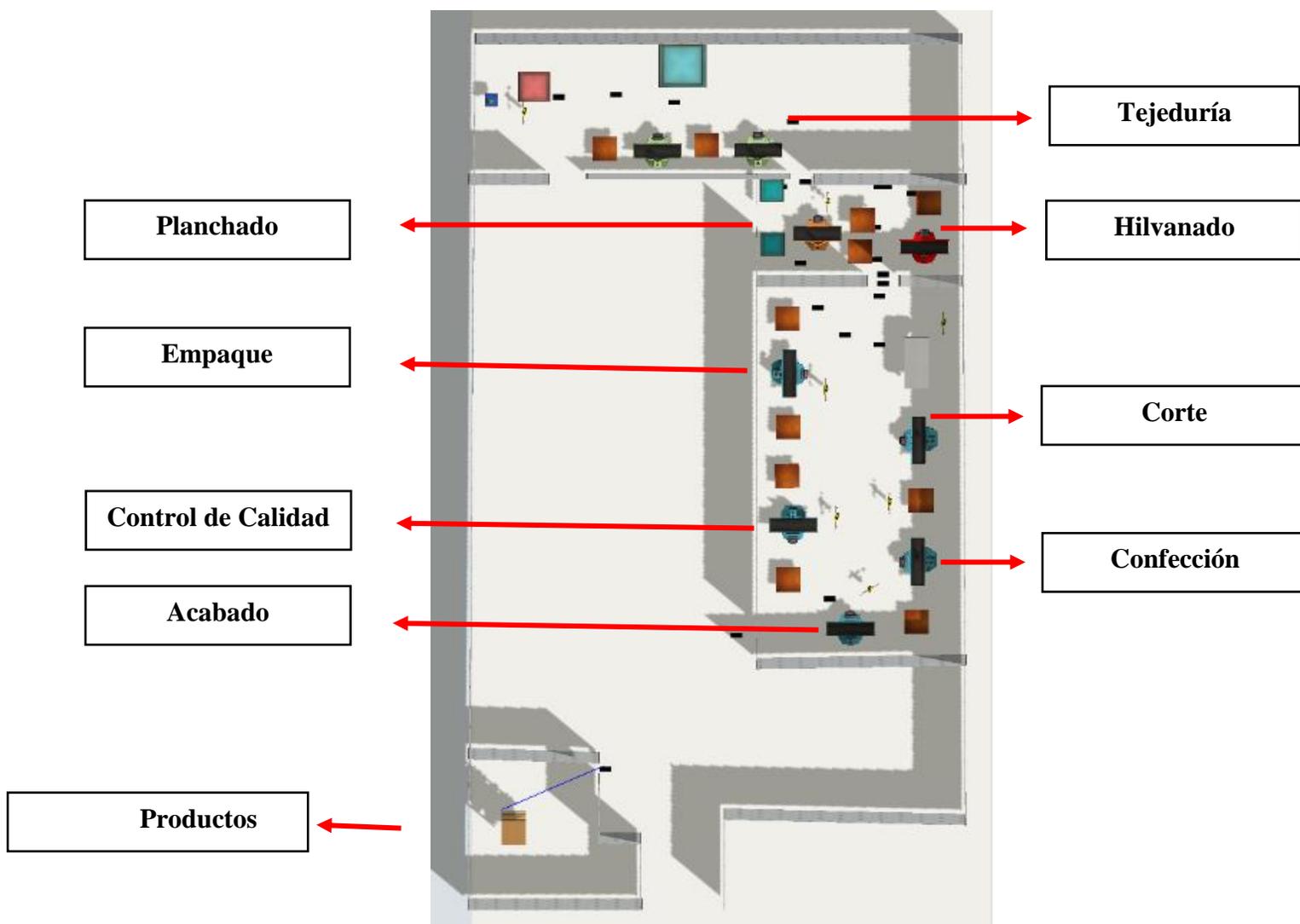
Fuente: Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

Durante la jornada laboral de 8 horas y con los 8 trabajadores de la empresa, se puede producir 28 sacos terminados.

4.4.2 Modelo Productivo Propuesto

El siguiente modelo de simulación logra una mejor distribución del espacio y organización del trabajo, así como una mayor eficiencia de los trabajadores, lo que resulta en una mayor productividad.

A continuación, en la figura 32 se expone el modelo productivo propuesto de la empresa.

Figura 32*Modelo Propuesto FlexSim***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

En el modelo propuesto, todas las áreas de trabajo excepto tejeduría e hilvanado se han cambiado para reducir el tiempo de producción.

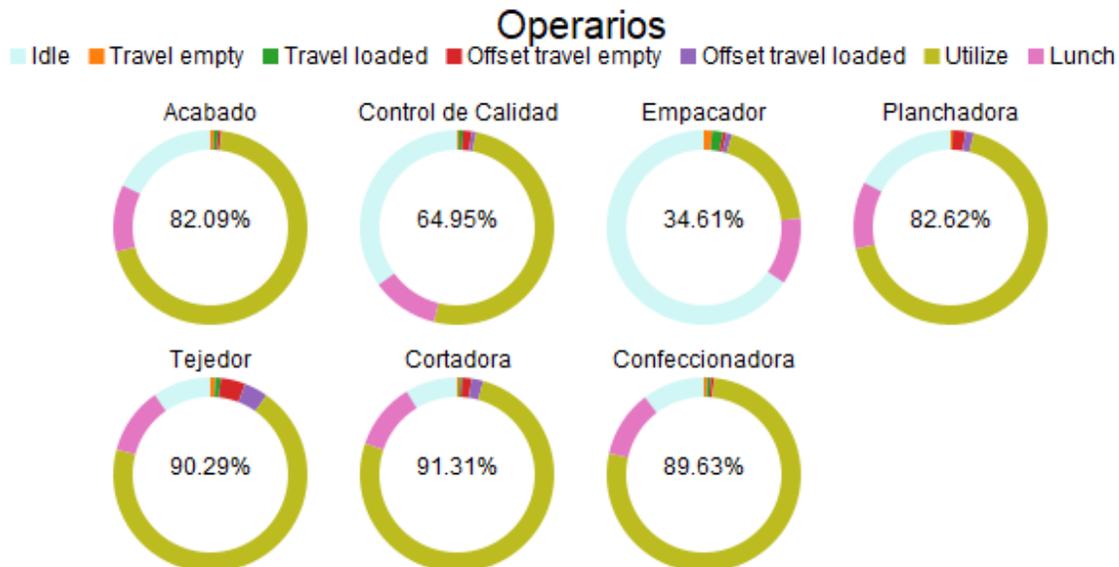
4.4.2.1 Eficiencia de los trabajadores

Con las mejoras realizadas en la distribución de planta y organización del trabajo se puede observar que los y trabajadoras tienen una mayor eficiencia al momento de ejecutar sus actividades, esto gracias a que se logró reducir y eliminar tiempo improductivos.

En la siguiente figura 33 se expone el resultado obtenido de la eficiencia de los trabajadores con el método propuesto.

Figura 33

Estado de Operarios - Modelo Propuesto



Fuente: Software FlexSim

Elaborado por: Luis Mora

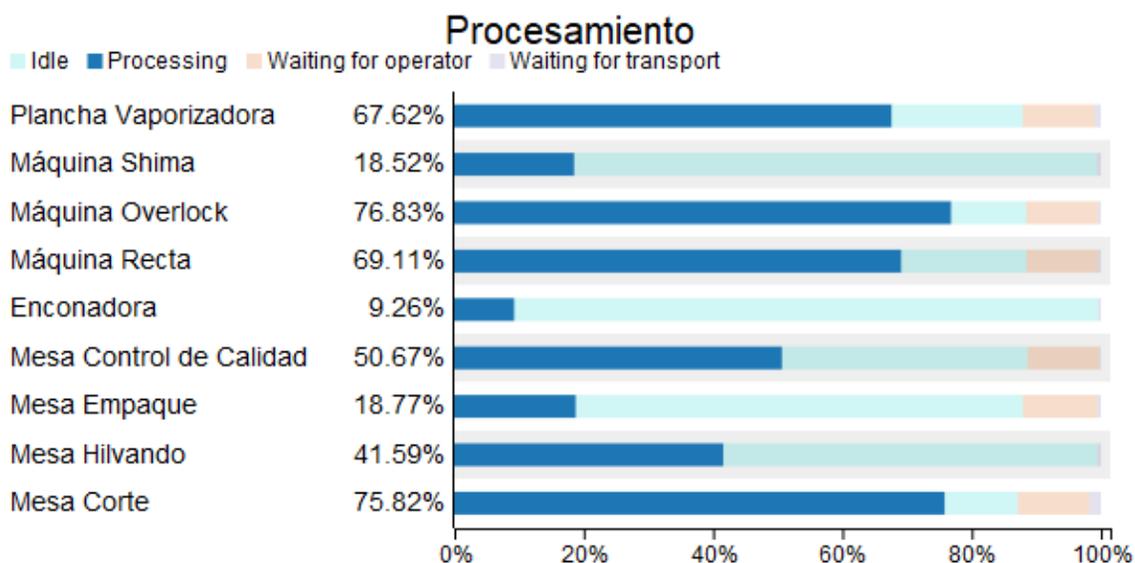
Teniendo en cuenta todos los tiempos que intervienen en la fabricación de los productos, se obtiene como resultado que los trabajadores permanecen en estado inactivo 23, 5%, logrando de esta manera una mejora de 3,87% en relación con el método actual.

4.4.2.2 Tiempo de procesamiento

A continuación, en la figura 34 se observa el análisis del uso de máquinas y herramientas del modelo propuesto.

Figura 34

Estado del Procesamiento - Modelo Propuesto



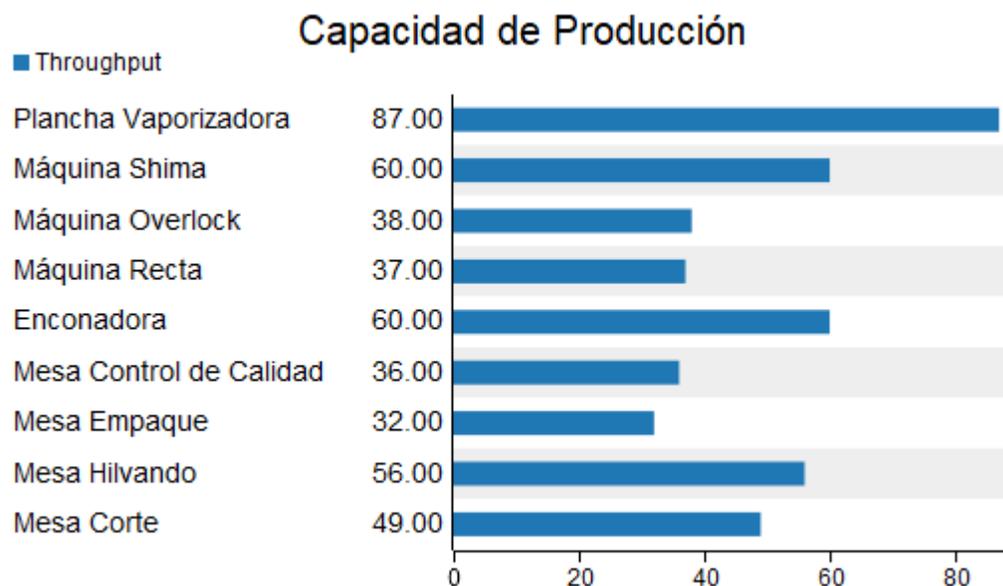
Fuente: Software FlexSim

Elaborado por: Luis Mora

Las mejoras en los procesamientos resultan de la reducción, eliminación y combinación de actividades que no agregan valor al proceso, por lo que todas las máquinas y herramientas tienen un mayor rendimiento, lo que contribuye a una mayor productividad.

4.4.2.3 Capacidad de producción

A continuación, en la figura 35 se muestran los resultados del análisis de la capacidad productiva de la empresa aplicando el método propuesto de trabajo.

Figura 35*Capacidad de Producción - Modelo Propuesto***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

En la simulación del método propuesto, la capacidad de producción de la empresa refleja un aumento significativo en sus operaciones debido a las mejoras realizadas de organización del trabajo y distribución de planta.

4.4.2.4 Productos terminados

En la siguiente figura 36 se da a conocer el número de productos terminados (sacos) al aplicar la simulación del método propuesto.

Figura 36*Productos Terminados - Modelo Propuesto***Fuente:** Software FlexSim**Elaborado por:** Luis Mora

Aplicando el método propuesto se tiene como resultado que la empresa puede fabricar 32 sacos en una jornada laboral de 8 horas, aumentado la productividad en 4 sacos por día en comparación con el método actual.

4.5 Análisis Económico y Costos para Implementación

Un saco de hombre talla M cuesta 15.00 dólares. Con base en el tiempo estándar total que los trabajadores dedican a elaborar el producto, se puede determinar la cantidad producida por mes como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30*Análisis Económico*

| Método | Tiempo Estándar | Producción Mensual | Precio | Ingresos |
|-----------|-----------------|--------------------|--------|----------|
| Actual | 16,66 | 616 | \$15 | \$9.240 |
| Propuesto | 14,67 | 704 | \$15 | \$10.560 |

Elaborado por: Luis Mora

Se determinó que la empresa puede producir 616 sacos por mes según el tiempo estándar actual y 704 sacos por mes según el tiempo estándar propuesto.

Comparando los dos métodos, se produjeron 88 sacos adicionales, lo que representa un promedio de \$1320 dólares en ingresos económicos adicionales por mes. (Anexo 13)

En siguiente tabla 31 se observa un resumen de los costos de producción

Tabla 31

Resumen Costos

| Resumen Costos | | |
|-------------------------|----------------|------------------|
| Descripción | Actual | Propuesto |
| Materia Prima Directa | 1952,72 | 2231,68 |
| Materia Prima indirecta | 182,82 | 207,90 |
| Mano de Obra | 3600 | 3600 |
| Otros Gastos | 325 | 325 |
| Total | 6060,54 | 6364,58 |

Elaborado por: Luis Mora

Con el método actual el costo de producción para 616 sacos es de \$ 6060,54 lo que representa un valor de \$ 9,84 para cada unidad, con el método propuesto se obtiene un total de costos de \$ 6364,58 lo que significa que cada unidad necesita \$9,04 para elaborarse.

Como resultado del análisis económico se determinó que utilizando el método propuesto se ahorra 0,80 ctvs. por unidad fabricada.

4.5.1 Costos de Implementación

Para la identificación de los costos que intervienen en la implementación del nuevo método de trabajo se lo determinó como se muestra a continuación en la tabla 32.

Tabla 32*Costo de Implementación*

| Descripción | Recurso/Insumo | Valor Unitario | Cantidad | Costo Total | Observaciones |
|---|----------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|---|
| Capacitación a los trabajadores sobre el nuevo método de trabajo | Ingeniero Industrial | 20 | 20 | 400 | Se capacitará a todos los trabajadores de la empresa |
| | Materiales de capacitación | 5 | 9 | 45 | Materiales con información de lineamientos y recomendaciones |
| | Refrigerios | 2 | 9 | 18 | Refrigerio durante la capacitación |
| Adquisición de equipos y herramientas | Cortadora circular | 150 | 1 | 150 | Adquisición de una cortadora circular, para mejorar el tiempo de producción |
| | Instalación Iluminación | 5 | 10 | 50 | Instalación de nueva iluminación en las áreas de trabajo |
| Construcción | Construcción de una puerta | 80 | 1 | 80 | Derrocamiento y construcción de una puerta para unir los subprocesos |
| Supervisión de la implementación | Ingeniero Industrial | 20 | 20 | 400 | Supervisión diaria dos horas por día |
| Costo de Implementación | | | | | \$ 1143 |

Elaborado por: Luis Mora

4.5.2 Recuperación de la Inversión

Con el propósito de conocer la cantidad de tiempo que se requiere para recuperar la inversión, se calcula el margen de utilidad bruta del volumen existente y propuesto de la empresa como se presenta en las tablas 33 y 34.

Tabla 33*Margen de Utilidad bruta Actual*

| Margen de Utilidad Bruta Actual | |
|--|-------------------|
| Descripción | Cantidad |
| Productos terminados | 616 |
| Precio de venta unitario | \$ 15 |
| Ingresos totales | \$ 9240 |
| Costo de producción | \$ 6060,54 |
| Margen de Ganancia Bruta | \$ 3179,46 |

Elaborado por: Luis Mora

La ganancia bruta actual se determina por la diferencia entre los ingresos brutos mensuales propuestos y los costos de producción mensuales propuestos obteniendo así un total de \$3,179.46.

Tabla 34*Margen de Utilidad Bruta Propuesta*

| Margen de Utilidad bruta Propuesta | |
|---|-------------------|
| Descripción | Cantidad |
| Productos terminados | 704 |
| Precio de venta unitario | \$ 15 |
| Ingresos totales | \$ 10560 |
| Costo de producción | \$ 6364,58 |
| Margen de Ganancia Bruta | \$ 4195,42 |

Elaborado por: Luis Mora

La ganancia bruta propuesta se determina por la diferencia entre los ingresos brutos mensuales propuestos y los costos de producción mensuales propuestos obteniendo así un total de \$ 4195,42.

4.5.3 *Periodo de Recuperación*

Para el cálculo del periodo de recuperación de la inversión, se efectuó la diferencia entre el MUBA y MUBP, obteniendo el valor de \$ 1015,96 como se observa a continuación en la tabla 35.

Tabla 35

Periodo de Recuperación

| Mes | Margen de Utilidad | Utilidad Acumulada |
|------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 1015,96 | 1015,96 |
| 2 | 1015,96 | 2031,92 |
| 3 | 1015,96 | 3047,88 |
| 4 | 1015,96 | 4063,84 |
| 5 | 1015,96 | 5079,8 |
| 6 | 1015,96 | 6095,76 |

Elaborado por: Luis Mora

Al realizar el cálculo de la utilidad acumulada se puede observar que la inversión para implementar el método propuesto se recupera en el segundo mes de su iniciación.

4.6 **Plan para implementación de la mejora**

En el siguiente plan de implementación se detallan los factores que serán determinantes para cumplir los objetivos de mejora, este plan contiene las acciones, tiempos, responsables e indicadores expuestos en la tabla 36, con el propósito de garantizar el buen funcionamiento del proceso productivo propuesto.

Tabla 36

Plan de Mejoras

| Objetivos de Mejora | Acciones | Tiempo | Responsables | Indicador | Formula |
|--|--|--------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| Capacitar a los trabajadores sobre el nuevo método de realizar el proceso de fabricación | Capacitación presencial del nuevo método de trabajo | 2 semanas | Gerente Propietario | Cumplimiento de la capacitación | $\frac{\Sigma \text{ actividades ejecutadas}}{\Sigma \text{ actividades planificadas}} * 100$ |
| | Tener en cuenta los comentarios de los trabajadores | | | Tasa de asistencia a la capacitación | $\frac{\Sigma \text{ trabajadores asistentes}}{\Sigma \text{ trabajadores convocados}} * 100$ |
| Implementar los cambios propuestos en todas las áreas de trabajo para incrementar la productividad | Organización del trabajo | 2 semanas | Gerente Propietario | Cumplimiento del proceso | $\frac{\text{Tiempo de ciclo actual}}{\text{Tiempo de ciclo propuesto}} * 100$ |
| | Distribución de Planta | | | Productividad | $\frac{\text{Unidades fabricadas}}{\text{Tiempo empleado}}$ |
| | Medir tiempos del proceso | | | Eficiencia | $\frac{\text{Resultados obtenidos}}{\text{Resultados deseados}} * 100$ |
| Supervisar la implementación del nuevo procedimiento laboral para prevenir el uso del método anterior. | Control de las operaciones | 1 mes | Gerente Propietario | Lead Time | $\Sigma \text{ tiempos de fabricación}$ |
| | Verificar la adaptabilidad de los trabajadores al nuevo método | | | Calidad | $\frac{\text{Productos buenos}}{\text{Productos producidos}} * 100$ |

Elaborado por: Luis Mora

CONCLUSIONES

- Los fundamentos teóricos recopilados de diferentes fuentes bibliográficas confiables que se utilizaron para sustentar la investigación determinaron que es de suma importancia el estudio de la ingeniería de métodos y tiempos, ya que estos temas están enfocados a brindar una mejor organización del trabajo, por lo que el desempeño de los trabajadores aumentará, por tanto, incrementa la productividad generando mayores ingresos económicos a la empresa.
- El diagnóstico de la situación actual realizado facilitó la identificación de los subprocesos de producción tales como tejeduría, planchado, corte, confección, acabado y decoración, control de calidad y empaque, así como también sus actividades y tareas, donde se determinó que existen problemas en la distribución de planta y medición de tiempos en todo el proceso productivo, obteniendo un resultado estándar de 16,66 minutos en la elaboración por unidad y una producción de 616 sacos mensuales.
- Al aplicar la propuesta basada en la ingeniería de métodos y estudio de tiempos se puede evidenciar que existe una reducción de 1,99 minutos en el proceso productivo por la reducción y eliminación de tareas que generan tiempos improductivos, y a la corrección de los problemas en la distribución de planta donde se logró reducir las distancias de los trabajadores de 78,6 metros a 47,0 metros.

Con la aplicación del procedimiento la empresa tiene la posibilidad de incrementar su producción en 88 unidades por mes y así cumplir su visión de expandirse a más ciudades y posicionarse en el mercado.

RECOMENDACIONES

- La empresa obtendrá mejores resultados si esta propuesta se implementa, por lo que se hace necesario que contrate un asesor externo para seguimiento de la misma.
- Considerando los resultados alcanzados, se recomienda extender el alcance del trabajo para incluir al siguiente producto más representativo. Esto permitirá aprovechar al máximo los beneficios del estudio de métodos y medición del trabajo y continuar en la mejora del proceso productivo.
- Complementar en la empresa herramientas para definir el pronóstico de ventas que permitirá tener datos de la cantidad de productos que la empresa podría vender en un determinado tiempo, esta herramienta es de suma importancia ya que genera beneficios como la planificación financiera, toma de decisiones estratégicas y el control de inventario.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaluisa, S. (2019). Bajo nivel de crecimiento de la industria textil ecuatoriana: Elevada concentración industrial o problemas productivos estructurales. *Universidad Técnica de Ambato*, 21.
- Bocángel, G., Rosas, C., Perales, R., & Hilario, J. (2021). *Ingeniería Industrial. Ingeniería de Métodos*. Huánuco: Biblioteca nacional del Perú. <https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/LIBRO-INGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf>
- Bravo, D., & Caiza, G. (2022). Revisión de la Economía Circular como Modelo Económico del Sector textil en Ecuador. *Revista Ingenio*, 5(2), 14-23. <https://doi.org/https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/4231/5071>
- Carro , R., & Gonsález , D. (2016). Productividad y Competitividad. En R. Carro, & D. Gonsález, *Administración de las Operaciones*. Argentina: Universidad Nacional de Mar de la Plata. https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Chase, R., Jacobs, R., & Alquilano, N. (2009). *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill.
- Chávez, O. (2018). *Gestión de la calidad y productividad*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Congreso Nacional. (2005). *Código del Trabajo*. <https://doi.org/https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Ekon. (29 de 7 de 2021). *Ekon*. <https://www.ekon.es/blog/productividad-global-empresa-calcularla/>

- Erbes, A., Roitter, S., & Delfini, M. (2011). Organización del trabajo e innovación : Un estudio comparativo entre ramas productivas argentinas*. *scielo*, 105.
- Fernández, P., Lluch, A., Barbero, M., & Casanova, L. (2015). *Familias empresarias y grandes empresas familiares en América Latina y España*. España: Fundacion BBVA.
- Ferrer, R. (2015). La influencia del factor humano, el liderazgo y la cultura de las organizaciones en los procesos de implementación y gestión del cambio organizacional. *Revista internacional de investigación en Ciencias Sociales*, 11, 102-114.
- Fontalvo, T., De la Hoz, E., & Morelos, J. (2018). La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. *SciELO*, 16.
- García , R. (2015). *Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. MC Graw Hill.
- Gutarra, F. (2015). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Miraflores: Fondo Editorial de la Universidad Continental.
http://119.8.154.77/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Krajewski, Ritzman, & Malhotra. (2008). *Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor*. Pearson Educación.
- López , J., Alarcón, E., y Rocha, A. (2014). *Estudio del Trabajo*. Patria S.A.
- Marsán Castellanos , J., Cuestas Santos, A., García Álvarez , C., & Padilla Méndez, C. (2008). *Organización del trabajo Ingeniería de métodos*. Félix Varela.
- Martinez, I. (2002). *Investigación de Operaciones*. Patria.

- OIT. (2020). *Impulsando la Productividad*. Organización Internacional del Trabajo.
- Organización Internacional del trabajo. (2023). *Aplicación de las normas internacionales del trabajo, 2023*. Oficina Internacional del Trabajo.
- Orús, A. (2022). Ranking de las principales regiones exportadoras de textiles a nivel mundial en 2021, por valor de exportación. *statista*.
- Ozorio Velázquez, L., Palomares Ruíz , M., Báez Villarreal, E., & Dimas Rangel, M. (2022). Mejora de métodos para optimizar tiempos en la elaboración de exhibidores de acrílicos. *Multidisciplinas de la Ingeniería*, 10(16), 13-22.
<https://mdi.uanl.mx/index.php/revista/article/view/2/1>
- Palacios, L. (2016). *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos*. Ecoe.
- Parra, D., Murrieta, F., & Cortes, C. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Tecnológico Nacional de México*, 1, 3.
- Pérez, A. (21 de 5 de 2017). *obsbusiness.school*. <https://www.obsbusiness.school/blog/elementos-tener-en-cuenta-en-la-organizacion-del-trabajo>
- Rosell, C., Jocik, G., Ramírez , L., Rosell, R., Ulloa, M., & Gleibis, A. (2014). Metodología para la evaluación del aprovechamiento de la jornada Laboral. *Revista Científica Equipo Federal del Trabajo*(104).
- Salazar López, B. (26 de junio de 2019). *Ingeniería industrial Online.com*.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>
- Trabajo, O. I. (2023). *Aplicación de las normas internacionales del trabajo, 2023*. Oficina Internacional del Trabajo.

Vargas, J. (2011). Organización del trabajo y satisfacción laboral. *NovaScientia*, 4 (7), 174.

Vides, E., Díaz, L., & Gutiérrez, J. (2018). Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos. *Universidad Simón Bolívar*, 8.

ANEXOS

Anexo 1 Cronograma de actividades

|  | | CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL | | | | | | | | | | | | Versión: 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|------------------|---|---------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-------|--------|--------|-------------|-------------------|--------------------------|------|-------|--------|--------|-------|
| | | FORMATO DE PLAN DE TUTORÍAS ACADÉMICAS | | | | | | | | | | | | Código: GA-A-I-R-I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MATRIZ DE PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INSTITUCIONES / COOPERACION | | NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADO | | FECHA INICIO ACTIVIDADES: | | | | | | | | | | fecha aprobación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TALENTO HUMANO | unidades/empresa / beneficiarios | "FINATEX" | Estudiante | Mora Childe Luis Alexander | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Tutor | MSc. Ing. Sarango Parpuezan Ramiro Vicente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO GENERAL | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | ACTIVIDADES | METODOLOGÍA | RESULTADOS POR OBJETIVO | MEDIO DE VERIFICACIÓN | VISITAS TÉCNICAS | INSUMOS/ EQUIPAMIENTO | CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | SEMANAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | % de avance | % de cumplimiento | Ponderación % del global | | | | | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | % de avance | % de cumplimiento | Ponderación % del global | | | | | |
| Realizar el diseño de la organización del trabajo para incrementar la productividad a través del estudio de tiempos y métodos en la empresa "FINATEX" | Desarrollar el marco teórico que sirva como sustento en la investigación utilizando referencias bibliográficas confiables. | Identificar los elementos teóricos para sustentar la fundamentación de la investigación | Método Documental | Se procede a realizar el proceso de recolección de información que incluye la selección, clasificación, evaluación y análisis de contenido teórico. | Bibliografías confiables y actualizadas | No aplica | Internet, computadora, libros, revistas. | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | 12,00% | 12,00% | 30% | 30% | | | | | | |
| | | Seleccionar los temas importantes para el desarrollo de la investigación | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | 10,00% | |
| | | Organizar todo el material de investigación para la elaboración del marco teórico. | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00% | 8,00% |
| | Diagnosticar la situación actual de la empresa para identificar los principales problemas que afectan la productividad a través de herramientas de medición del trabajo. | Descripción situacional actual | Método Descriptivo | Al realizar un diagnóstico mediante métodos y estudios de tiempos se conseguirá detectar los problemas que existen en el proceso productivo, así como también realizar el cálculo del tiempo estándar de producción. | Registros históricos Registros de tiempos y moviminentos | Presencial | Hojas de registros de datos, cronómetro, cámara | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% | 35% | 35% | | | | |
| | | Maquinaria y equipo | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% | |
| | | Análisis FODA | | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,00% | 5,00% |
| | | Estructura organizacional | | | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% |
| | | Distribución de planta | | | | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% |
| | | Descripción del proceso productivo | | | | | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,00% | 3,00% |
| | | Diagramas SIPOC, de recorrido mapa de proceso, cursogramas | | | | | | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,00% | 7,00% |
| Preguntas Preliminares y de fondo | | | | | | | | | | | | | █ | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% | | | | | | | | | |
| Diseñar una propuesta de mejora para el incremento de la productividad a través de la organización del trabajo en la empresa. | Evaluación de respuestas(Técnica del Interrogatorio) | Método Investigativo Mixto | Se diseñará una propuesta de mejora en la organización de trabajo que permita mejorar la producción y eliminar los tiempos inproductivos. | Comparación para determinar cuanto ha mejorado la productividad empleando el diseño de la propuesta. | Presencial | No aplica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | 10,00% | 35% | 35% | | | | | |
| | Distribución de planta propuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% | | |
| | Diagrama de recorrido propuesto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,00% | 4,00% | | |
| | Estudio de Tiempos con cronómetro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,00% | 6,00% | | |
| | Calculo del Tiempo estándar y productividad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00% | 8,00% | |
| Análisis de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,00% | 3,00% | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 100% | 100% | | | | |

Anexo 2 Funciones de los puestos de trabajo

Anexo 2.1. Funciones de la Asistente Administrativa

FINATEX

Área: Administrativa

Cargo: Contador

Descripción del puesto: El contador es responsable de registrar y mantener actualizados los registros financieros de la empresa.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Manejo de sistemas informáticos
 - Título profesional relacionado con Contabilidad y Auditoría
-

Competencias:

- Liderazgo
 - Responsabilidad
 - Pensamiento lógico
 - Comunicación
 - Organización
-

Perfil:

- Capacidad de manejo de equipos de computación
 - Capacidad de manejar herramientas financieras
 - Trabajo en equipo
-

Funciones:

- Elaborar los estados financieros
 - Realizar pagos a los trabajadores
 - Cumplimiento de obligaciones fiscales
 - Administrar flujo de efectivo
-

Anexo 2.2. Funciones del Tejedor

FINATEX

Área: Producción**Cargo:** Tejedor

Descripción del puesto: Transformar la materia prima en tela.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Experiencia mínima 1 año en área de producción textil y uso de máquinas industriales.
 - Estudios formativos o profesionales (opcional)
-

Competencias:

- Responsabilidad
 - Organización
 - Pensamiento Lógico
-

Perfil:

- Capacidad de manejo de maquinaria industrial
 - Trabajo en equipo
-

Funciones:

- Realizar el proceso de tejido
 - Manipulación de máquinas en la elaboración de la tela
 - Supervisar en buen funcionamiento de las máquinas
 - Controlar la producción
-

Anexo 2.3. Funciones del Planchador

FINATEX

Área: Producción**Cargo:** Planchador

Descripción del puesto: Realizar el planchado de la tela y prendas terminadas.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Conocimiento de hilvanar y planchar
 - Estudios formativos o profesionales (opcional)
-

Competencias:

- Responsabilidad
 - Organización
 - Honestidad
-

Perfil:

- Capacidad para el manejo de maquinaria industrial
 - Trabajo en equipo
-

Funciones:

- Trasladar la tela al área de trabajo
 - Hilvanar
 - Planchar
 - Almacenar telas y prendas
-

Anexo 2.4. Funciones del Cortador

FINATEX

Área: Producción**Cargo:** Cortador

Descripción del puesto: Realizar los cortes de tela para la elaboración del saco.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
- Ser mayor de edad
- Certificado de antecedentes penales
- Experiencia mínima de 1 año en corte y confección
- Estudios formativos o profesionales (opcional)

Competencias:

- Responsabilidad
- Organización
- Honestidad

Perfil:

- Adaptabilidad a los cambios
- Trabajo en equipo
- Trabajar con precisión
- Habilidad

Funciones:

- Control de fallas de la tela previamente planchada
 - Cortar a la medida las piezas de los sacos
-

Anexo 2.5. Funciones del Confeccionador

FINATEX

Área: Producción**Cargo:** Coser

Descripción del puesto: Aplicar técnicas y procesos la unión de todas las piezas del producto.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Experiencia mínima de 1 año en corte y confección
 - Estudios formativos o profesionales (opcional)
-

Competencias:

- Responsabilidad
 - Organización
 - Honestidad
-

Perfil:

- Adaptabilidad a los cambios
 - Trabajo en equipo
 - Atención a los detalles
 - Habilidad
-

Funciones:

- Confeccionar las prendas a medida
 - Corregir Fallas
-

Anexo 2.6. Funciones de acabado y decoración

FINATEX

Área: Producción**Cargo:** Terminar producto

Descripción del puesto: Realizar la mejora de la apariencia del producto.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Manejo de nuevos productos textiles
 - Estudios formativos o profesionales (opcional)
-

Competencias:

- Responsabilidad
 - Organización
 - Compromiso
-

Perfil:

- Adaptabilidad a los cambios
 - Trabajo en equipo
 - Aprendizaje continuo
 - Innovación y creatividad
-

Funciones:

- Terminar las prendas
 - Mejorar la apariencia del producto
-

Anexo 2.7. Funciones de control de calidad

FINATEX

Área: Producción

Cargo: Controlar calidad

Descripción del puesto: Controlar la calidad del producto terminado, para satisfacer las necesidades de los clientes.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Experiencia mínima de 1 año en puestos similares
 - Estudios formativos o profesionales en Ingeniería Textil o corte y confección.
-

Competencias:

- Responsabilidad
 - Organización
 - Comunicación efectiva
 - Proactividad e iniciativa
 - Observador
-

Perfil:

- Adaptabilidad a los cambios
 - Trabajo en equipo
 - Aprendizaje continuo
 - Capacidad de innovación
 - Capacidad resolutiva
-

Funciones:

- Verificar que los productos cumplan con las normas de calidad de la empresa.
 - Registrar los controles realizados
 - Inspeccionar la producción y los procedimientos
 - Elaborar planes de control de calidad
-

Anexo 2.8. Funciones del Empacador

FINATEX

Área: Producción**Cargo:** Empacar productos

Descripción del puesto: Empacar los productos adecuadamente de acuerdo con las instrucciones y requisitos del cliente.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
 - Ser mayor de edad
 - Certificado de antecedentes penales
 - Experiencia en empaque de productos
 - Estudios formativos o profesionales (opcional)
-

Competencias:

- Responsabilidad
 - Organización
 - Pensamiento lógico
 - Seguir instrucciones
 - Cuidadoso
-

Perfil:

- Trabajo en equipo
 - Disponibilidad de tiempo
 - Trabajar con rapidez
-

Funciones:

- Empacar y clasificar los productos terminados de acuerdo con las especificaciones de los clientes.
 - Transportar los productos terminados
 - Inspeccionar la carga
 - Asegurarse de que los productos lleguen seguros a su destino
-

Anexo 2.9. Funciones del Vendedor

FINATEX

Área: Ventas**Cargo:** Vender

Descripción del puesto: Brindar atención e información a los clientes sobre los productos que se ofertan.

Requisitos:

- Gozar de los derechos de ciudadanía
- Ser mayor de edad
- Certificado de antecedentes penales
- Experiencia mínima de 1 año en área de ventas
- Estudios secundarios

Competencias:

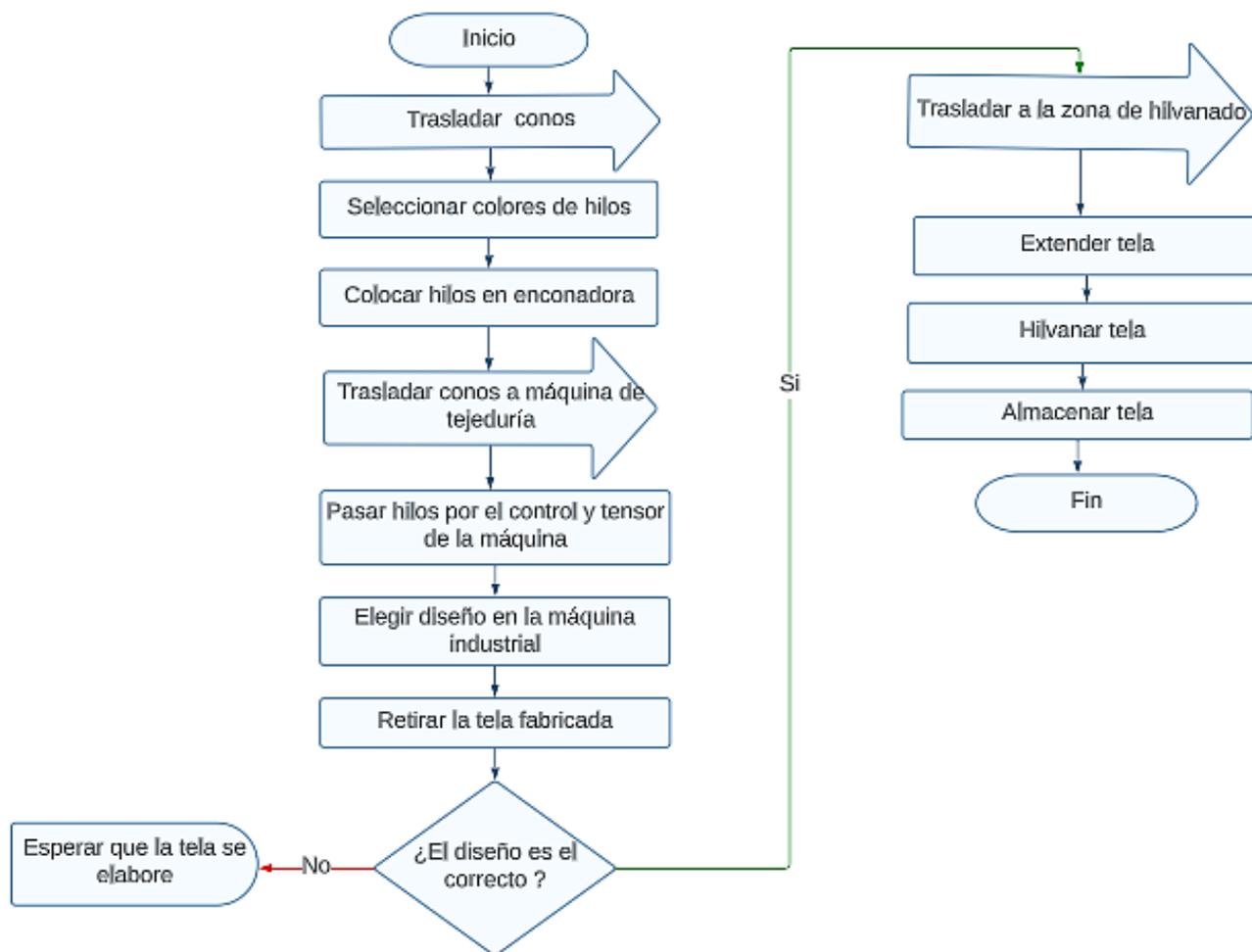
- Amabilidad
- Empatía
- Competitividad
- Proactividad

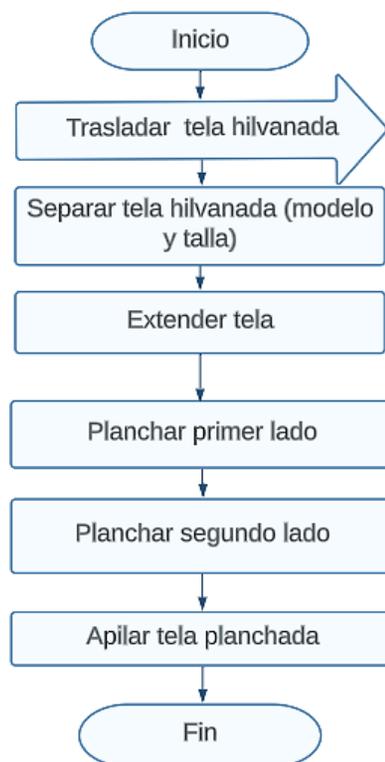
Perfil:

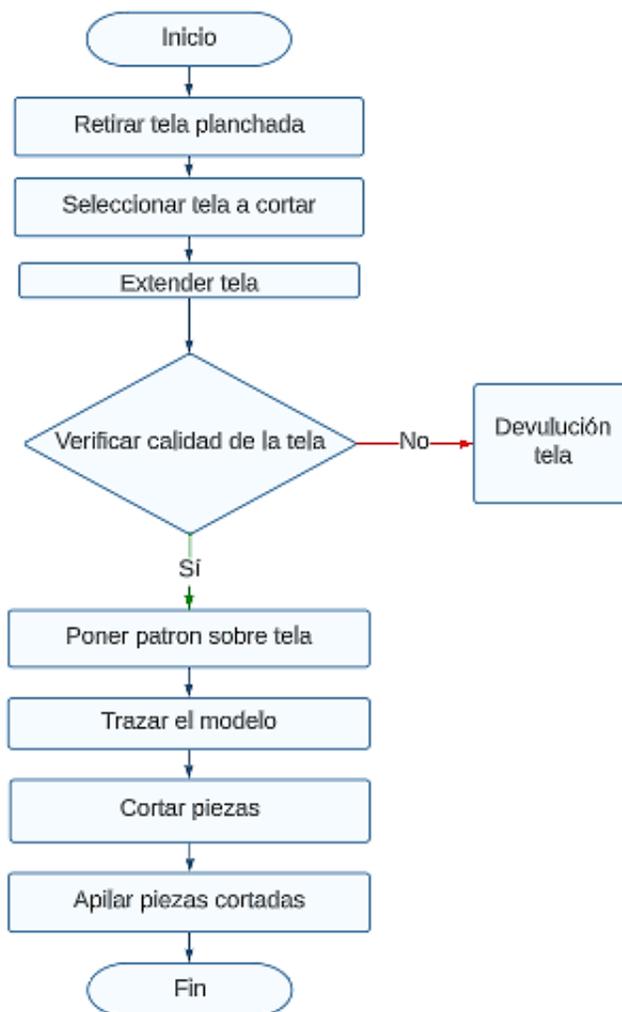
- Buena atención al cliente
- Habilidades comunicativas
- Disponibilidad de tiempo
- Trabajar con rapidez
- Habilidad de negociación

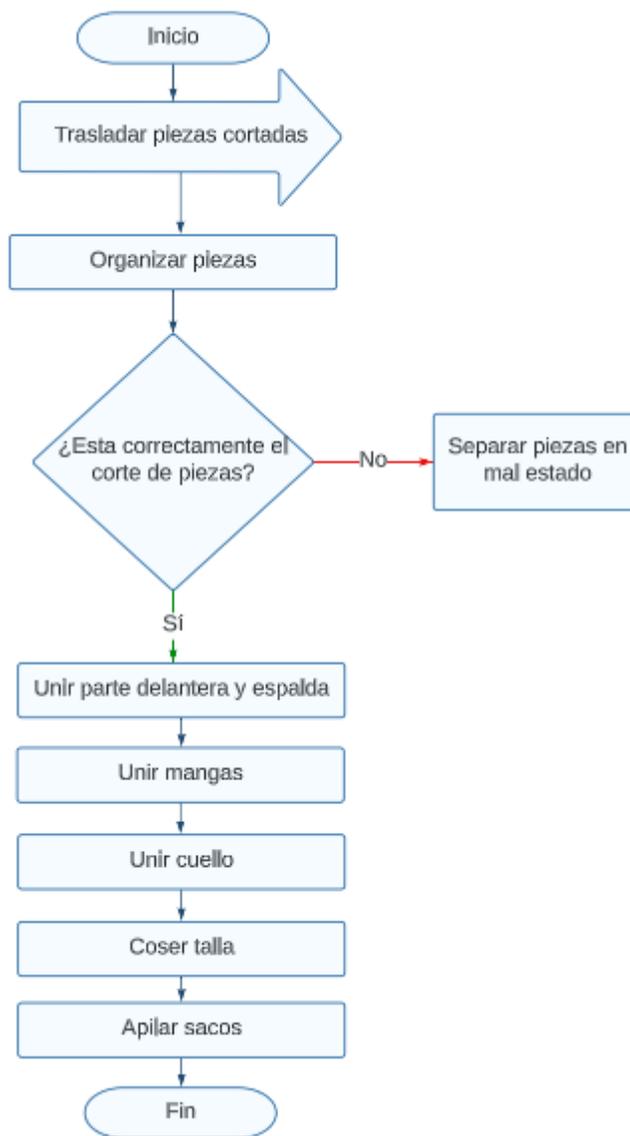
Funciones:

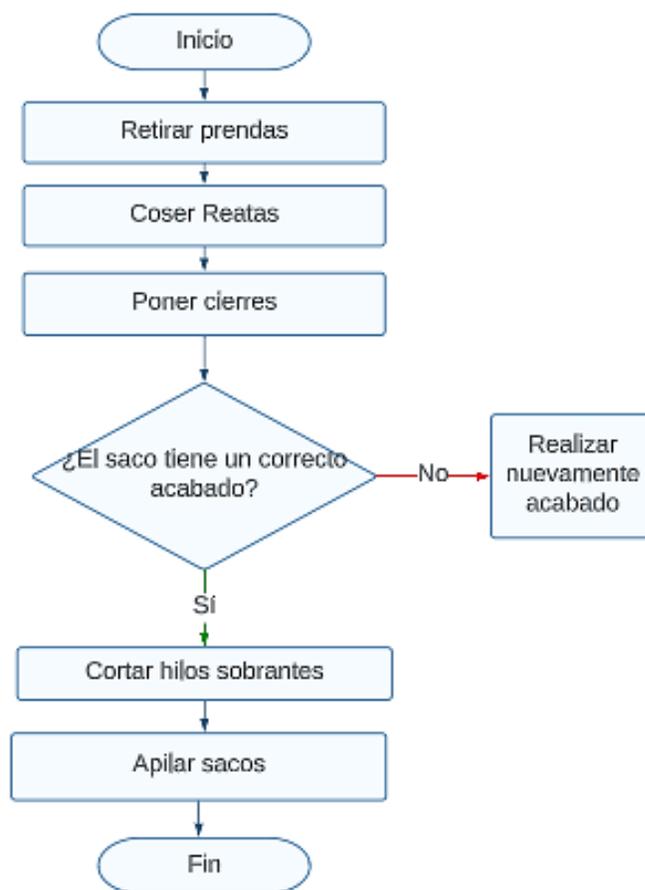
- Vender los productos en los diferentes puntos de distribución
 - Brindar buena atención a los clientes
 - Realizar registro de ventas
 - Promocionar correctamente el producto
-

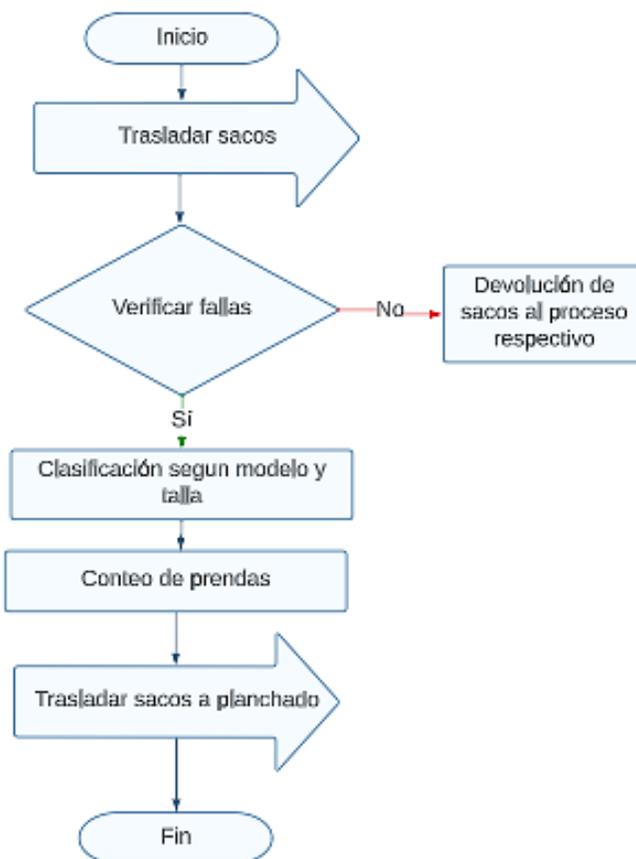
Anexo 3 Diagramas de Flujo Finatex**Anexo 3.1.** Diagrama de flujo proceso de Tejeduría

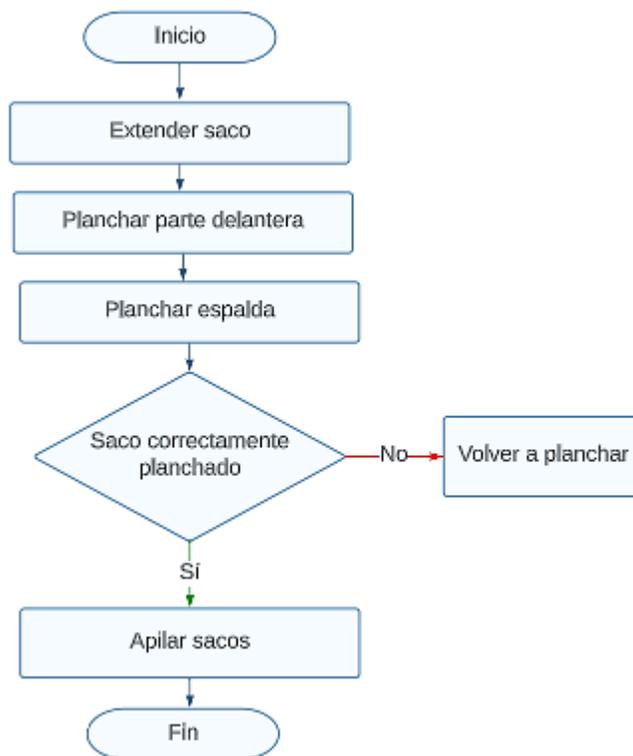
Anexo 3.2. Diagrama de flujo proceso de Planchado

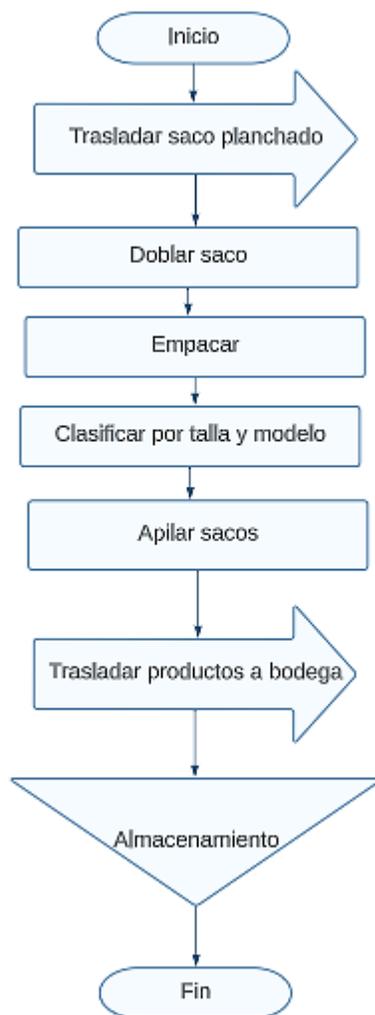
Anexo 3.3. Diagrama de flujo proceso de Corte

Anexo 3.4. Diagrama de flujo proceso de Confección.

Anexo 3.5. Diagrama de flujo proceso de Acabado

Anexo 3.6. Diagrama de flujo proceso de Control de calidad

Anexo 3.7. Diagrama de flujo proceso de Planchado 2

Anexo 3.8. Diagrama de flujo proceso de Empacado

Anexo 4 Cursogramas analíticos del proceso productivo

Anexo 4.1. Cursograma analítico del proceso de Planchado

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--------------------|---|--|--|---|---|---|-----------------------------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 4 | | | | | |
| Subproceso | Planchado | Transporte |  | 1 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera |  | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección |  | 0 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Transladar tela hilvanada | Almacenamiento |  | 1 | | | | | |
| | Fin: Apilar tela | Distancia (m) | | 11,8 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 6 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 63,5 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | | |  |  |  |  |  | |
| 1 | Transladar tela hilvanada | 14,6 | 10,8 |  | | | | | Reducir o eliminar la tarea |
| 2 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 13,9 | 0 |  | | | | | |
| 3 | Extender tela | 5,0 | 0 |  | | | | | |
| 4 | Planchar primer lado | 13,6 | 0 |  | | | | | |
| 5 | Planchar segundo lado | 12,6 | 0 |  | | | | | |
| 6 | Apilar tela planchada | 3,8 | 1 | | | | |  | |
| Total | | 63,5 | 11,8 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de planchado, desde la tarea de trasladar tela hilvanada hasta apilar tela planchada, obteniendo como resultado un tiempo de 63,5 segundos y una distancia de 11,8 metros.

A continuación, con el fin de medir el desempeño del subproceso de planchado se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de planchado

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 45,1/63,5$$

$$Ro = 0,71$$

$$Ro = 71 \%$$

Anexo 4.2. Cursograma analítico del proceso de Corte

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|--------------------|--|---|--|---|---|---|-------------------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 7 | | | | | |
| Subproceso | Corte | Transporte |  | 1 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera |  | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección |  | 1 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Retirar tela planchada | Almacenamiento |  | 1 | | | | | |
| | Fin: Apilar piezas cortadas | Distancia (m) | | 8,5 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 10 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 172,4 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | | |
| | | | |  |  |  |  |  | |
| 1 | Retirar la tela planchada | 10,8 | 8,5 |  |  | | | | Reducir distancia |
| 2 | Seleccionar tela a cortar | 6,4 | 0 | | | | | | |
| 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 3,8 | 0 |  | | | | | |
| 4 | Poner patron sobre tela | 12,4 | 0 |  | | | | | |
| 5 | Trazar el modelo | 38,4 | 0 |  | | | | | |
| 6 | Cortar parte delantera | 29,3 | 0 |  | | | | | Reducir tiempo |
| 7 | Cortar espaldar | 29,7 | 0 |  | | | | | Reducir tiempo |
| 8 | Corte de mangas | 20,9 | 0 |  | | | | | Reducir tiempo |
| 9 | Corte de cuello | 16,8 | 0 |  | | | | | Reducir tiempo |
| 10 | Apilar piezas cortadas | 3,8 | 0 | | | | |  | |
| Total | | 172,4 | 8,5 | 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de corte, desde la tarea de retirar la tela planchada hasta apilar las piezas cortadas, obteniendo como resultado un tiempo de 172,4 segundos y una distancia de 8,5 metros.

A continuación, con el fin de medir el desempeño del subproceso de corte se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de corte

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 151,3/172,4$$

$$Ro = 0,87$$

$$Ro = 87 \%$$

Anexo 4.3. Cursograma analítico del proceso de Confección

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------|---|---|--|---|---|---|--------------------------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 9 | | | | | |
| Subproceso | Confección | Transporte |  | 1 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera |  | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección |  | 1 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Trasladar piezas cortadas | Almacenamiento |  | 1 | | | | | |
| | Fin: Apilar sacos cosidos | Distancia (m) | | 2,4 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 12 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 160,5 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | | |
| 1 | Trasladar piezas cortadas | 5,1 | 2,4 |  |  |  |  |  | Reducir o eliminar tarea |
| 2 | Organizar piezas | 5,4 | 0 | | | | | | |
| 3 | Tomar piezas delantera y espalda | 5,0 | 0 | | | | | | |
| 4 | Coser partes delantera y espalda | 43,9 | 0 | | | | | | |
| 5 | Tomar mangas cortadas | 4,8 | 0 | | | | | | |
| 6 | Coser manga derecha | 24,8 | 0 | | | | | | |
| 7 | Coser manga izquierda | 24,5 | 0 | | | | | | |
| 8 | Tomar pieza de cuello cortada | 4,1 | 0 | | | | | | |
| 9 | Coser cuello | 24,1 | 0 | | | | | | |
| 10 | Buscar talla | 4,0 | 0 | | | | | | |
| 11 | Coser talla | 10,1 | 0 | | | | | | |
| 12 | Apilar sacos cosidos | 4,7 | 0 | | | | | | Ubicar entre operaciones |
| Total | | 160,5 | 2,4 | 9 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de confección, desde la tarea de trasladar piezas cortadas hasta apilar sacos cosidos, obteniendo como resultado un tiempo de 160,5 segundos y una distancia de 2,4 metros.

A continuación, con el propósito de medir el desempeño del subproceso de confección se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de confección

$$Ro = \text{Operaciones}/(\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 145,3/160,5$$

$$Ro = 0,91$$

$$Ro = 91 \%$$

Anexo 4.4. Cursograma analítico del proceso de Acabado y decoración

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------|-----------|----------|----------|--------------------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación | 3 | | | | | |
| Subproceso | Acabado y Decoración | Transporte | 1 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección | 1 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Retirar prendas de confección | Almacenamiento | 1 | | | | | |
| | Fin: Apilar sacos terminados | Distancia (m) | 2,2 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | 6 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | 80,4 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Simbolo | | | Observaciones | |
| 1 | Retirar prendas de Confección | 6,4 | 2,2 | ● | → | ■ | Reducir o eliminar tarea | |
| 2 | Extender saco en mesa detrabajo | 3,7 | 0 | ● | → | ■ | | |
| 3 | Coser reatas | 25,1 | 0 | ● | → | ■ | | |
| 4 | Poner cierres | 34,5 | 0 | ● | → | ■ | | |
| 5 | Cortar hilos sobrantes | 6,4 | 0 | ● | → | ■ | | |
| 6 | Apilar sacos terminados | 4,3 | 0 | ● | → | ■ | Ubicar entre operaciones | |
| Total | | 80,4 | 2,2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de acabado y decoración, desde la tarea de

retirar prendas de confección hasta apilar sacos terminados, obteniendo como resultado un tiempo de 80,4 segundos y una distancia de 2,2 metros.

A continuación, con el propósito de medir el desempeño del subproceso acabado y decoración se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de acabado y decoración

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 66,0/80,4$$

$$Ro = 0,82$$

$$Ro = 82 \%$$

Anexo 4.5. Cursograma analítico del proceso de Control de calidad

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---------------|-----------|----------|----------|----------------------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación | 3 | | | | | |
| Subproceso | Control de Calidad | Transporte | 3 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección | 1 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Trasladar sacos | Almacenamiento | 0 | | | | | |
| | Fin:Traslado de prendas al proceso de planchado | Distancia (m) | 15,6 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | 7 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | 69,9 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| 1 | Trasladar sacos | 6,4 | 3,2 | ● | → | | | |
| 2 | Verificar fallas | 15,9 | 0 | ● | | | Inspección detallada | |
| 3 | Organizar sacos con falla | 7,7 | 0 | ● | | | | |
| 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 15,9 | 5,3 | ● | | | | |
| 5 | Clasificación según talla y modelo | 10,1 | 0 | ● | | | | |
| 6 | Conteo de las prendas | 6,1 | 0 | ● | | | | |
| 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 7,8 | 7,1 | ● | | | Redicir tiempo y distancia | |
| Total | | 69,9 | 15,6 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de control de calidad, desde la tarea de trasladar sacos hasta el traslado de prendas al proceso de planchado, obteniendo como resultado un tiempo de 69,9 segundos y una distancia de 15,6 metros.

A continuación, a fin de medir el desempeño del subproceso de control de calidad se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de control de calidad

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 23,8/69,9$$

$$Ro = 0,34$$

$$Ro = 34 \%$$

Anexo 4.6. Cursograma analítico del proceso de Planchado 2

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|--------------------|---|---|----------|---|-------------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 3 | | | | |
| Subproceso | Planchado 2 | Transporte |  | 0 | | | | |
| Método | Actual: X | Espera |  | 0 | | | | |
| | Propuesto: | Inspección |  | 0 | | | | |
| Actividad | Inicio: Extender saco en mesa | Almacenamiento |  | 1 | | | | |
| | Fin: Apilar sacos planchados | | | Distancia (m) | 1 | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 4 | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 37,7 | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia(m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 4,2 | 0 |  | | | | |
| 2 | Planchar parte delantera | 16,9 | 0 |  | | | Mejora de técnica | |
| 3 | Planchar espalda | 12,6 | 0 |  | | | | |
| 4 | Apilar sacos planchados | 4,0 | 1 | | |  | | |
| Total | | 37,7 | 1,0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de planchado2, desde la tarea de extender saco en mesa vaporizadora hasta apilar sacos planchados, obteniendo como resultado un tiempo de 37,7 segundos y una distancia de 1,0 metros.

A continuación, a fin de medir el desempeño del subproceso de planchado 2 se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de planchado 2

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 33,7/37,7$$

$$Ro = 0,89$$

$$Ro = 89 \%$$

Anexo 4.7. Cursograma analítico del proceso de Empacado

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--------------------|---|---|---|--|---|---|----------------------------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 3 | | | | | |
| Subproceso | Empacado | Transporte |  | 1 | | | | | |
| Método | Actual: X | Espera |  | 0 | | | | | |
| | Propuesto: | Inspección |  | 1 | | | | | |
| Actividad | Inicio: Retirar prendas de confección | Almacenamiento |  | 1 | | | | | |
| | Fin: Apilar sacos terminados | Distancia (m) | | 15,7 | | | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 6 | | | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 51,0 | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | | |
| | | | |  |  |  |  |  | |
| 1 | Trasladar sacos planchados | 11,7 | 7,1 |  |  | | | | Reducir tiempo y distancia |
| 2 | Doblar saco | 7,6 | 0 | | | | | | |
| 3 | Llenar prenda en funda | 5,5 | 0 |  | | | | | |
| 4 | Sellar empaque | 3,9 | 0 |  | | | | | |
| 5 | Clasificar por talla y modelo | 8,1 | 0 |  | | | | | |
| 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 14,2 | 8,6 | | | | |  | |
| Total | | 51,0 | 15,7 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de empaçado, desde la tarea de trasladar sacos planchados hasta almacenar en bodega productos empaçados, obteniendo como resultado un tiempo de 51,0 segundos y una distancia de 15,7 metros.

A continuación, con el propósito de medir el desempeño del subproceso de empaçado se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de empaçado

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 17,4/51,0$$

$$Ro = 0,34$$

$$Ro = 34 \%$$

Anexo 5 Medición de tiempos actuales

Anexo 5.1. Medición de tiempos proceso tejeduría

| Tiempo Actual Tejeduría | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------------|
| Proceso | Subproceso | Nº | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (x) |
| Tejeduría | Enconado | 1 | Trasladar los conos | 12,1 | 13,5 | 12,3 | 11,9 | 12,6 | 12,9 | 13,0 | 12,7 | 12,2 | 13,5 | 12,664 |
| | | 2 | Seleccionar los colores de hilos | 6,4 | 7,5 | 7,5 | 5,4 | 7,3 | 5,8 | 6,7 | 6,3 | 7,3 | 5,6 | 6,576 |
| | | 3 | Poner conos en la enconadora | 10,2 | 11,6 | 11,5 | 11,1 | 12,0 | 12,1 | 9,1 | 12,1 | 10,2 | 10,0 | 10,988 |
| | | 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 7,8 | 6,7 | 7,4 | 7,0 | 7,9 | 7,3 | 7,8 | 6,4 | 6,3 | 7,8 | 7,252 |
| | Tejeduría con máquina industrial | 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina | 15,8 | 14,0 | 13,0 | 14,9 | 15,5 | 15,2 | 14,0 | 13,5 | 14,9 | 14,5 | 14,518 |
| | | 6 | Elegir diseño en la maquina industrial | 10,0 | 9,5 | 11,3 | 12,9 | 8,4 | 9,7 | 12,9 | 11,8 | 11,0 | 12,4 | 10,981 |
| | Hilvanado | 7 | Retira tela fabricada | 11,7 | 10,4 | 11,9 | 10,1 | 11,7 | 11,6 | 12,0 | 10,4 | 10,1 | 11,0 | 11,074 |
| | | 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 11,3 | 12,3 | 10,6 | 9,1 | 12,4 | 10,3 | 9,2 | 12,5 | 12,1 | 10,5 | 11,029 |
| | | 9 | Extender la tela a hilvanar | 3,3 | 3,7 | 4,7 | 4,6 | 3,1 | 3,4 | 4,4 | 3,9 | 3,3 | 4,7 | 3,917 |
| | Almacenar tela | 10 | hilvanar tela | 18,9 | 18,9 | 15,2 | 18,1 | 15,9 | 17,3 | 18,4 | 17,9 | 18,7 | 16,5 | 17,57 |
| | | 11 | Almacenar tela | 4,9 | 3,8 | 5,0 | 4,8 | 3,9 | 3,2 | 4,1 | 4,8 | 3,1 | 4,9 | 4,251 |
| | | | | | | | | | | | | | 110,82 | |

Anexo 5.2. Medición de tiempos proceso planchado

| Tiempo Actual Planchado | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) |
| Planchado | Preparación de tela | 1 | Trasladar tela hilvanada | 14,8 | 14,4 | 15,1 | 14,7 | 15,0 | 14,6 | 14,7 | 15,0 | 13,5 | 14,7 | 14,649 |
| | | 2 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 12,9 | 13,4 | 13,2 | 13,7 | 13,1 | 14,1 | 14,4 | 14,7 | 15,0 | 14,3 | 13,864 |
| | | 3 | Extender tela | 4,1 | 4,5 | 5,4 | 5,5 | 5,8 | 5,3 | 5,4 | 4,7 | 5,3 | 4,1 | 5,014 |
| | Planchado con mesa vaporizadora | 4 | Planchar primer lado | 14,0 | 12,4 | 13,3 | 14,8 | 13,3 | 14,8 | 12,1 | 13,1 | 14,8 | 13,6 | 13,631 |
| | | 5 | Planchar segundo lado | 11,3 | 14,0 | 11,6 | 11,0 | 13,6 | 12,1 | 12,8 | 11,5 | 13,9 | 13,9 | 12,554 |
| | Almacenar tela | 6 | Apilar tela planchada | 3,2 | 3,2 | 4,4 | 3,8 | 4,2 | 3,1 | 4,8 | 3,5 | 3,9 | 3,9 | 3,799 |
| | | | | | | | | | | | | | | 63,511 |

Anexo 5.3. Medición de tiempos proceso corte

| Tiempo Actual Corte | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------|----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) |
| Corte | Preparación de tela | 1 | Retirar la tela planchada | 10,7 | 11,1 | 11,1 | 13,0 | 9,7 | 12,2 | 9,7 | 9,6 | 11,2 | 10,1 | 10,818 |
| | | 2 | Seleccionar tela a cortar | 5,4 | 6,0 | 7,4 | 5,7 | 6,6 | 7,2 | 7,4 | 7,8 | 5,1 | 5,7 | 6,413 |
| | | 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 3,5 | 4,2 | 3,4 | 4,4 | 3,2 | 4,0 | 4,5 | 3,9 | 3,1 | 4,1 | 3,824 |
| | Trazado de patron o molde | 4 | Poner patron sobre tela | 14,7 | 14,0 | 10,3 | 11,5 | 12,7 | 12,8 | 14,7 | 10,7 | 10,0 | 12,6 | 12,399 |
| | | 5 | Trazar el modelo | 36,6 | 35,1 | 36,8 | 35,7 | 40,5 | 40,4 | 40,4 | 41,1 | 35,8 | 41,7 | 38,389 |
| | Cortado | 6 | Cortar parte delantera | 30,6 | 29,7 | 28,7 | 27,5 | 27,6 | 27,1 | 31,9 | 30,6 | 28,1 | 31,0 | 29,278 |
| | | 7 | Cortar espaldar | 27,5 | 31,2 | 30,9 | 29,1 | 27,0 | 28,0 | 31,5 | 31,3 | 31,2 | 29,8 | 29,743 |
| | | 8 | Corte de mangas | 20,3 | 20,2 | 21,2 | 19,7 | 22,9 | 21,4 | 19,5 | 19,4 | 21,7 | 22,8 | 20,897 |
| | Almacenamiento de piezas | 9 | Corte de cuello | 16,8 | 15,2 | 15,7 | 18,8 | 18,4 | 17,2 | 17,9 | 15,7 | 17,1 | 15,4 | 16,817 |
| | | 10 | Apilar piezas cortadas | 4,8 | 3,9 | 3,5 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 3,2 | 4,1 | 3,8 | 4,4 | 3,809 |
| | | | | | | | | | | | | | | 172,387 |

Anexo 5.4. Medición de tiempos proceso confección

| Tiempo Actual Confección | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) |
| Confección | Preparar piezas | 1 | Transladar piezas cortadas | 5,2 | 5,8 | 4,5 | 5,0 | 5,8 | 4,0 | 4,7 | 4,9 | 5,2 | 5,5 | 5,072 |
| | | 2 | Organizar piezas | 4,5 | 5,6 | 5,2 | 4,8 | 5,7 | 5,9 | 5,3 | 5,7 | 5,6 | 5,7 | 5,385 |
| | Unir parte delantera y espalda | 3 | Tomar piezas delantera y espalda | 5,0 | 4,9 | 5,3 | 4,9 | 4,5 | 5,5 | 4,6 | 4,8 | 5,4 | 5,1 | 5,016 |
| | | 4 | Coser partes delantera y espalda | 42,7 | 43,7 | 46,2 | 47,0 | 41,3 | 44,9 | 42,8 | 46,4 | 43,8 | 40,3 | 43,909 |
| | Unir mangas | 5 | Tomar mangas cortadas | 5,3 | 4,1 | 4,8 | 5,2 | 4,2 | 5,6 | 3,9 | 5,3 | 5,3 | 4,8 | 4,849 |
| | | 6 | Coser manga derecha | 22,2 | 24,7 | 24,4 | 23,6 | 23,5 | 24,4 | 26,2 | 25,7 | 26,3 | 26,9 | 24,789 |
| | | 7 | Coser manga izquierda | 22,2 | 26,9 | 25,3 | 23,1 | 26,6 | 22,6 | 25,5 | 22,3 | 25,9 | 24,3 | 24,472 |
| | Unir cuello | 8 | Tomar pieza de cuello cortada | 3,3 | 4,3 | 3,8 | 4,5 | 3,4 | 4,4 | 3,8 | 3,7 | 4,7 | 4,8 | 4,077 |
| | | 9 | Coser cuello | 24,0 | 25,6 | 24,9 | 22,8 | 24,6 | 23,9 | 23,0 | 25,4 | 23,8 | 22,9 | 24,086 |
| | Coser talla | 10 | Buscar talla | 3,2 | 4,3 | 4,1 | 4,5 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 4,0 | 4,6 | 3,1 | 3,977 |
| | | 11 | Coser talla | 8,6 | 11,1 | 11,2 | 11,8 | 8,3 | 11,9 | 11,8 | 8,4 | 9,7 | 8,5 | 10,132 |
| | Almacenar saco | 12 | Apilar sacos cosidos | 5,6 | 4,2 | 4,8 | 4,0 | 4,1 | 5,0 | 4,4 | 5,7 | 4,0 | 5,6 | 4,749 |
| | | | | | | | | | | | | | 160,513 | |

Anexo 5.5. Medición de tiempos proceso acabado y decoración

| Tiempo Actual Acabado y Decoración | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) |
| Acabado y Decoración | Preparar sacos | 1 | Retirar prendas de Confección | 7,6 | 5,3 | 6,3 | 6,8 | 6,6 | 6,5 | 6,0 | 5,2 | 6,8 | 7,4 | 6,44 |
| | | 2 | Extender saco en mesa de trabajo | 3,8 | 4,4 | 3,9 | 3,2 | 4,2 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 3,2 | 4,1 | 3,682 |
| | Poner acabados | 3 | Coser reatas | 23,2 | 27,2 | 23,0 | 23,9 | 24,3 | 27,4 | 27,2 | 24,1 | 25,3 | 25,0 | 25,068 |
| | | 4 | Poner cierres | 33,3 | 36,4 | 34,5 | 35,9 | 36,7 | 34,8 | 33,1 | 32,5 | 35,7 | 32,5 | 34,534 |
| | Terminar acabados | 5 | Cortar hilos sobrantes | 5,9 | 6,1 | 7,1 | 5,8 | 7,1 | 6,1 | 5,7 | 6,8 | 5,9 | 7,0 | 6,354 |
| | Almacenar | 6 | Apilar sacos terminados | 5,0 | 3,5 | 4,7 | 3,3 | 4,7 | 4,3 | 4,7 | 4,7 | 4,5 | 3,7 | 4,31 |
| | | | | | | | | | | | | | 80,388 | |

Anexo 5.6. Medición de tiempos proceso control de calidad

| Tiempo Actual Control de Calidad | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|---------------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|--------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | |
| Control de Calidad | Revisión de sacos terminados | 1 | Transladar sacos | 7,3 | 6,3 | 6,8 | 6,5 | 6,5 | 6,8 | 6,0 | 5,9 | 6,4 | 5,9 | 6,448 | |
| | | 2 | Verificar fallas | 15,5 | 16,3 | 17,0 | 16,1 | 16,6 | 15,3 | 16,6 | 15,1 | 14,3 | 16,8 | 15,946 | |
| | Devolución de prendas con falla | 3 | Organizar sacos con falla | 8,5 | 6,1 | 6,7 | 7,7 | 7,4 | 7,7 | 8,7 | 8,7 | 7,4 | 7,6 | 7,651 | |
| | | 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 15,7 | 14,4 | 16,5 | 15,5 | 15,0 | 17,3 | 15,3 | 15,6 | 16,9 | 17,1 | 15,899 | |
| | Clasificación | Clasificación | 5 | Clasificación según talla y modelo | 10,2 | 11,3 | 8,5 | 9,6 | 11,8 | 11,8 | 8,1 | 9,0 | 9,2 | 11,3 | 10,075 |
| | | | 6 | Conteo de las prendas | 7,1 | 5,5 | 5,1 | 5,3 | 7,0 | 5,7 | 6,7 | 5,7 | 5,6 | 7,3 | 6,083 |
| | | | 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 6,9 | 6,9 | 7,2 | 9,0 | 8,5 | 8,2 | 7,8 | 7,8 | 8,4 | 7,7 | 7,828 |
| | | | | | | | | | | | | | | 69,93 | |

Anexo 5.7. Medición de tiempos proceso planchado 2

| Tiempo Actual Planchado 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|----|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) |
| Planchado 2 | Preparar sacos | 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 4,8 | 4,7 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 4,7 | 3,9 | 4,248 |
| | Planchado | 2 | Planchar parte delantera | 17,7 | 17,5 | 16,1 | 17,8 | 15,7 | 15,9 | 16,5 | 18,0 | 15,5 | 17,9 | 16,866 |
| | | 3 | Planchar espalda | 13,5 | 13,5 | 12,1 | 12,3 | 10,5 | 13,7 | 13,1 | 13,3 | 11,7 | 12,5 | 12,617 |
| | Almacenar sacos | 4 | Apilar sacos planchados | 4,5 | 4,6 | 3,7 | 4,0 | 3,3 | 3,6 | 4,3 | 4,3 | 3,3 | 4,2 | 3,976 |
| | | | | | | | | | | | | | | 37,707 |

Anexo 5.8. Medición de tiempos proceso empaque

| Tiempo Actual Empaque | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (x̄) |
| Empacar | Preparación de sacos | 1 | Trasladar sacos planchados | 12,8 | 12,2 | 12,5 | 10,1 | 11,7 | 10,3 | 12,9 | 10,3 | 12,9 | 11,6 | 11,739 |
| | Doblado | 2 | Doblar saco | 6,4 | 7,6 | 8,8 | 6,0 | 8,7 | 7,3 | 8,0 | 6,4 | 8,4 | 8,9 | 7,646 |
| | Empacar | 3 | Llenar prenda en funda | 5,7 | 6,1 | 4,9 | 4,9 | 4,6 | 4,5 | 6,1 | 6,3 | 5,7 | 6,3 | 5,508 |
| | | 4 | Sellar empaque | 3,4 | 3,3 | 4,1 | 4,5 | 4,2 | 4,0 | 3,6 | 4,2 | 3,6 | 3,8 | 3,854 |
| | Clasificación de sacos | 5 | Clasificar por talla y modelo | 7,9 | 6,4 | 8,5 | 8,5 | 8,7 | 7,6 | 7,1 | 8,7 | 8,3 | 8,9 | 8,052 |
| | Almacenamiento de sacos empacados | 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 12,5 | 14,1 | 15,7 | 12,2 | 16,0 | 14,5 | 14,8 | 13,3 | 14,4 | 15,0 | 14,245 |
| | | | | | | | | | | | | | | 51,044 |

Anexo 6 Preguntas Preliminares de los Subprocesos

Anexo 6.1. Preguntas Preliminares Planchado

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------|-------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Planchado | De propósito | ¿Qué se hace? | Se traslada la tela hilvanada y se plancha |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque la tela recién fabricada tiene pliegues |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? | Área de planchado |
| | | ¿Por qué se hace allí? | Ahí se encuentra la máquina vaporizadora |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? | Después del hilvanado de la tela |
| | | ¿Por qué en ese momento? | Porque se necesita la tela sin pliegues para el siguiente proceso |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Una trabajadora manual |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Porque ha trabajado siempre en esa área |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Se extiende la tela en la máquina vaporizadora y se procede al planchado |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Porque siempre se ha realizado de esa manera |

Anexo 6.2. Preguntas Preliminares Corte

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------|-------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Corte | De propósito | ¿Qué se hace? | Se retira la tela planchada, se traza el modelo y se corta las piezas |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque se necesita las piezas para la confección |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? | Área de Corte |
| | | ¿Por qué se hace allí? | Porque está cerca a los otros procesos |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? | Cuando la tela se encuentra planchada |
| | | ¿Por qué en ese momento? | La tela no tiene pliegues por lo que se tiene mayor precisión en el corte |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Una trabajadora manual |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Siempre ha trabajado en esa área |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Se corta manualmente las piezas |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Porque no existe maquinaria en la empresa para realizarlo de diferente manera |

Anexo 6.3. Preguntas Preliminares Confección

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------|-------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Confección | De propósito | ¿Qué se hace? | Trasladar piezas cortadas y coser |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque es necesario unir todas las partes para formar el saco |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? | Área de confección |
| | | ¿Por qué se hace allí? | Siempre se ha realizado el subproceso en esa zona |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? | Al terminar el corte de piezas |
| | | ¿Por qué en ese momento? | Porque no se puede realizar los otros subprocesos, sin que estén unidas las piezas |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Una operaria con ayuda de una máquina |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Porque tiene años de experiencia en ese trabajo |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Se cose las piezas con una máquina |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Porque de esa manera se lo ha realizado siempre |

Anexo 6.4. Preguntas Preliminares Acabado y Decoración

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------------------|-------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Acabado y Decoración | De propósito | ¿Qué se hace? | Retirar prenda confeccionada, poner reatas, cierres y cortar hilos sobrantes |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque se tiene un producto más atractivo |
| | | ¿En dónde se hace? | Área de acabado y decoración |
| | De lugar | ¿Por qué se hace allí? | Porque está cerca de los anteriores y los próximos subprocesos |
| | | De sucesión | ¿Cuándo se hace? |
| | ¿Por qué en ese momento? | | Porque los sacos están sin terminar |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Una trabajadora utilizando una máquina |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Por la experiencia que tiene en el área |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Se cose reatas y cierres con una máquina |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Porque siempre se ha trabajado así, de acuerdo con los pedidos de los clientes |

Anexo 6.5. Preguntas Preliminares Control de Calidad

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------------------|-------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Control de Calidad | De propósito | ¿Qué se hace? | Verificar falas de los productos terminados |
| | | ¿Por qué se hace? | Por riesgo de falla |
| | | ¿En dónde se hace? | Área de Control de calidad |
| | De lugar | ¿Por qué se hace allí? | Porque se encuentra cerca del anterior subproceso |
| | | De sucesión | ¿Cuándo se hace? |
| | ¿Por qué en ese momento? | | Porque el producto ya está terminado |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Un trabajador manual |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Porque es el encargado de controlar que los productos lleguen a los clientes en buen estado |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Inspeccionando visual y manualmente el producto |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Porque es la mejor manera de verificar las fallas |

Anexo 6.6. Preguntas Preliminares Planchado 2

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------|-------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Planchado 2 | De propósito | ¿Qué se hace? | Extender y planchar los sacos |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque durante la confección se manipula el producto y pueden llegar a formar pliegues |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? | Área de planchado |
| | | ¿Por qué se hace allí? | Porque ahí está la máquina vaporizadora |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? | Luego del control de calidad |
| | | ¿Por qué en ese momento? | El producto ya no tiene fallas |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Una trabajadora manual |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Porque ha trabajado siempre en esa área |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Se extiende el saco terminado en la máquina vaporizadora y se procede al planchado |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Porque siempre se ha realizado de esa manera |

Anexo 6.7. Preguntas Preliminares Empaque

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas Preliminares) | | | |
|---|--------------|-------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Pregunta | Respuesta |
| Empacado | De propósito | ¿Qué se hace? | Trasladar, empacar, clasificar y almacenar los productos terminados |
| | | ¿Por qué se hace? | Porque se envían a los clientes |
| | De lugar | ¿En dónde se hace? | Área de empaque |
| | | ¿Por qué se hace allí? | Porque es el lugar designado de empacar |
| | De sucesión | ¿Cuándo se hace? | Cuando el producto esté terminado y planchado |
| | | ¿Por qué en ese momento? | El saco está listo para su entrega |
| | De persona | ¿Quién lo hace? | Un operario manual |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | Es la persona designada en realizar ese trabajo |
| | De medios | ¿Cómo se hace? | Se empaca el saco en fundas plásticas |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Siempre se lo ha realizado de esa manera |

Anexo 7 Preguntas de Fondo de los Subprocesos

Anexo 7.1. Preguntas de Fondo Planchado

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Planchado | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reducir tareas innecesarias |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | En la zona de hilvanado |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando se realice una nueva distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Alguna persona que tenga experiencia utilizando mesa vaporizadora |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Mejorando la técnica de planchado |

Anexo 7.2. Preguntas de Fondo Corte

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Corte | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reducir el tiempo de traslado de la tela |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | Cerca al área de planchado |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando se realice una mejor distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Persona que tenga experiencia en el área |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Se puede realizar el corte con una máquina cortadora |

Anexo 7.3. Preguntas de Fondo Confección

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Confección | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reubicar el área para reducir distancias |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | Junto al subproceso de corte |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | En la nueva distribución de planta y organización del trabajo |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Personas capacitadas y con experiencia en corte y confección |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Mejorar los tiempos de confección utilizando de manera correcta las máquinas |

Anexo 7.4. Preguntas de Fondo Acabado y Decoración

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|--|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Acabado y Decoración | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reubicar el área para mejorar tiempos de producción |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | Junto al subproceso de confección |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando se realice la organización del trabajo con una nueva distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Personas con experiencia en utilización de máquinas textiles |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Eliminando tareas innecesarias |

Anexo 7.5. Preguntas de Fondo Control de Calidad

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Control de Calidad | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reubicando el área |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | Zona cercana a el área de planchado |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando se realice la mejora a la distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Cualquier persona comprometida con el trabajo |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Reduciendo el tiempo de traslado de piezas |

Anexo 7.6. Preguntas de Fondo Planchado 2

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|--|----------------|------------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Planchado 2 | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reducir tiempo de planchado de sacos terminados |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | En la zona de hilvanado |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando se realice una nueva distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Alguna persona que tenga experiencia utilizando mesa vaporizadora |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Mejorando la técnica de planchado |

Anexo 7.7. Preguntas de Fondo Empaque

| Técnica del Interrogatorio (Preguntas de Fondo) | | | |
|---|--------------|------------------------------------|---|
| Subproceso | Aspecto | Preguntas | Mejoras |
| Empacar | De propósito | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Reducir tiempos de traslado de los productos |
| | De lugar | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | Junto al subproceso de control de calidad |
| | De secesión | ¿Cuándo debería hacerse? | En la nueva distribución de planta |
| | De persona | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Cualquier persona comprometida con el trabajo |
| | De medios | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Mejorando la técnica de empaque |

Anexo 8 Cursogramas Analíticos Propuestos

Anexo 8.1. Cursograma Analítico Propuesto de Planchado

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | |
|----------------------|--|--------------------|---|---|--|---|---------------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 4 | 4 | 0,0 | |
| Subproceso | Planchado | Transporte |  | 1 | 0 | 1,0 | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 0 | 0 | 0,0 | |
| Actividad | Inicio: Separar la tela hilvanada | Almacenamiento |  | 1 | 1 | 0,0 | |
| | Fin: Apilar tela planchada | Distancia (m) | | 11,8 | 1,0 | 10,8 | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 6 | 5 | 1,0 | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 63,511 | 48,9 | 14,6 | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones |
| 1 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 13,9 | 0 |  | | | |
| 2 | Extender tela | 5,0 | 0 |  | | | |
| 3 | Planchar primer lado | 13,6 | 0 |  | | | |
| 4 | Planchar segundo lado | 12,6 | 0 |  | | | |
| 5 | Apilar tela planchada | 3,8 | 1 |  |  |  | |
| Total | | 48,9 | 1,0 | 4 | 0 | 0 | 0 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de planchado, desde la tarea de separar tela hilvanada por modelo y talla hasta apilar tela planchada, obteniendo como resultado un tiempo de 48,9 segundos y una distancia de 1,0 metros.

A continuación, con el fin de medir el desempeño del subproceso de planchado se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de planchado

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 45,1/48,9$$

$$Ro = 0,92$$

$$Ro = 92 \%$$

Anexo 8.2. Cursograma Analítico Propuesto de Corte

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|--------------------|---|---|--|---|---------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 7 | 7 | 0,0 | | |
| Subproceso | Corte | Transporte |  | 1 | 1 | 0,0 | | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 1 | 1 | 0,0 | | |
| Actividad | Inicio: Retirar tela planchada | Almacenamiento |  | 1 | 1 | 0,0 | | |
| | Fin: Apilar piezas coradas | Distancia (m) | | 8,5 | 2,3 | 6,2 | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 10 | 10 | 0,0 | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 172,387 | 123,5 | 48,8 | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| 1 | Retirar la tela planchada | 3,1 | 2,3 |  | | | | |
| 2 | Seleccionar tela a cortar | 6,4 | 0 | |  | | | |
| 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 3,8 | 0 |  | | | | |
| 4 | Poner patron sobre tela | 12,4 | 0 |  | | | | |
| 5 | Trazar el modelo | 38,4 | 0 |  | | | | |
| 6 | Cortar parte delantera | 16,9 | 0 |  | | | | |
| 7 | Cortar espaldar | 17,6 | 0 |  | | | | |
| 8 | Corte de mangas | 11,0 | 0 |  | | | | |
| 9 | Corte de cuello | 10,2 | 0 |  | | | | |
| 10 | Apilar piezas cortadas | 3,8 | 0 | | |  | | |
| Total | | 123,5 | 2,3 | 7 | 1 | 0 | 1 | 1 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de corte, desde la tarea de retirar la tela planchada hasta apilar las piezas cortadas, obteniendo como resultado un tiempo de 123,5 segundos y una distancia de 2,3 metros.

A continuación, con el fin de medir el desempeño del subproceso de corte se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de corte

$$Ro = \text{Operaciones}/(\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 110,2/123,5$$

$$Ro = 0,89$$

$$Ro = 89 \%$$

Anexo 8.3. Cursograma Analítico Propuesto de Confección

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|----------|-----------|----------|---------------|----------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | |
| Departamento | Producción | Operación | ● | 9 | 9 | 0,0 | | |
| Subproceso | Confección | Transporte | ➔ | 1 | 0 | 1,0 | | |
| Método | Actual: | Espera | ● | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Propuesto: X | Inspección | ■ | 1 | 1 | 0,0 | | |
| Actividad | Inicio: Organizar piezas | Almacenamiento | ▼ | 1 | 1 | 0,0 | | |
| | Fin: Apilar sacos cosidos | Distancia (m) | | 2,4 | 0,0 | 2,4 | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 12 | 11 | 1,0 | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 160,513 | 155,4 | 5,1 | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia(m) | Simbolo | | | Observaciones | |
| 1 | Organizar piezas | 5,4 | 0 | ● | | | | |
| 2 | Tomar piezas delantera y espalda | 5,0 | 0 | ● | | | | |
| 3 | Coser partes delantera y espalda | 43,9 | 0 | ● | | | | |
| 4 | Tomar mangas cortadas | 4,8 | 0 | ● | | | | |
| 5 | Coser manga derecha | 24,8 | 0 | ● | | | | |
| 6 | Coser manga izquierda | 24,5 | 0 | ● | | | | |
| 7 | Tomar pieza de cuello cortada | 4,1 | 0 | ● | | | | |
| 8 | Coser cuello | 24,1 | 0 | ● | | | | |
| 9 | Buscar talla | 4,0 | 0 | ● | | | | |
| 10 | Coser talla | 10,1 | 0 | ● | | | | |
| 11 | Apilar sacos cosidos | 4,7 | 0 | | | ● | | |
| Total | | 155,4 | 0,0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de confección, desde la tarea de organizar piezas hasta apilar sacos cosidos, obteniendo como resultado un tiempo de 155,4 segundos y una distancia de 0 metros.

A continuación, con el fin de medir el desempeño del subproceso de confección se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de confección

$$Ro = \text{Operaciones}/(\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 145,3/155,4$$

$$Ro = 0,93$$

$$Ro = 93 \%$$

Anexo 8.4. Cursograma Analítico Propuesto de Acabado y decoración

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | Actual | Propuesto | Economía | | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 3 | 3 | 0,0 | | | |
| Subproceso | Acabado y Decoración | Transporte |  | 1 | 0 | 1,0 | | | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | | | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 1 | 1 | 0,0 | | | |
| Actividad | Inicio: Extender saco en mesa de trabajo | Almacenamiento |  | 1 | 1 | 0,0 | | | |
| | Fin: Apilar sacos terminados | Distancia (m) | | 2,2 | 0,0 | 2,2 | | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 6 | 5 | 1,0 | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 80,388 | 73,9 | 6,4 | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Simbolo | | Observaciones | | | |
| | | | |  |  |  |  |  | |
| 1 | Extender saco en mesa de trabajo | 3,7 | 0 | | | | | | |
| 2 | Coser reatas | 25,1 | 0 | | | | | | |
| 3 | Poner cierres | 34,5 | 0 | | | | | | |
| 4 | Cortar hilos sobrantes | 6,4 | 0 | | | | | | |
| 5 | Apilar sacos terminados | 4,3 | 0 | | | | | | |
| Total | | 73,9 | 0,0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de acabado y decoración, desde la tarea de extender saco en mesa de trabajo hasta apilar sacos terminados, obteniendo como resultado un tiempo de 73,9 segundos y una distancia de 0 metros.

A continuación, con el fin de medir el desempeño del subproceso acabado y decoración se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de acabado y decoración

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 66,0/73,9$$

$$Ro = 0,89$$

$$Ro = 89 \%$$

Anexo 8.5. Cursograma Analítico Propuesto de Control de calidad

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|---|---------------------------|---|---|--|---|---------------|---|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 3 | 3 | 0,0 | | |
| Subproceso | Control de Calidad | Transporte |  | 3 | 3 | 0,0 | | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 1 | 1 | 0,0 | | |
| Actividad | Inicio: Trasladar sacos | Almacenamiento |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Fin: Traslado de prendas al proceso de planchado | Distancia (m) | | 15,6 | 11,7 | 3,9 | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 7 | 7 | 0,0 | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 69,93 | 66,5 | 3,5 | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia(m) | Simbolo | | | Observaciones | |
| | | | |  |  |  | |  |
| 1 | Trasladar sacos | 6,4 | 3,2 |  | | | | |
| 2 | Verificar fallas | 15,9 | 0 | |  | | | |
| 3 | Organizar sacos con falla | 7,7 | 0 |  | | | | |
| 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 15,9 | 5,3 |  | | | | |
| 5 | Clasificación según talla y modelo | 10,1 | 0 |  | | | | |
| 6 | Conteo de las prendas | 6,1 | 0 |  | | | | |
| 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 4,4 | 3,2 |  | | | | |
| Total | | 66,5 | 11,7 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de control de calidad, desde la tarea de trasladar sacos hasta el traslado de prendas al proceso de planchado, obteniendo como resultado un tiempo de 66,5 segundos y una distancia de 11,7 metros.

A continuación, con el propósito de medir el desempeño del subproceso de control de calidad se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de control de calidad

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 23,8/66,5$$

$$Ro = 0,36$$

$$Ro = 36 \%$$

Anexo 8.6. Cursograma Analítico Propuesto de Planchado 2

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 3 | 3 | 0,0 | | |
| Subproceso | Planchado 2 | Transporte |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 0 | 0 | 0,0 | | |
| Actividad | Inicio: Extender saco en mesa | Almacenamiento |  | 1 | 1 | 0,0 | | |
| | Fin: Apilar sacos planchados | Distancia (m) | | 1 | 1,0 | 0,0 | | |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 4 | 4 | 0,0 | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 37,707 | 37,7 | 0,0 | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia(m) | Símbolo | | | Observaciones | |
| | | | |  |  |  | |  |
| 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 4,2 | 0 |  | | | | |
| 2 | Planchar parte delantera | 16,9 | 0 |  | | | | |
| 3 | Planchar espalda | 12,6 | 0 |  | | | | |
| 4 | Apilar sacos planchados | 4,0 | 1 | | | |  | |
| Total | | 37,7 | 1,0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de planchado2, desde la tarea de extender saco en mesa vaporizadora hasta apilar sacos planchados, obteniendo como resultado un tiempo de 37,7 segundos y una distancia de 1,0 metros.

A continuación, con el propósito de medir el desempeño del subproceso de planchado 2 se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de planchado 2

$$Ro = \text{Operaciones}/(\text{Operación} + \text{Transorte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 33,7/37,7$$

$$Ro = 0,89$$

$$Ro = 89 \%$$

Anexo 8.7. Cursograma Analítico Propuesto de Empacado

| Cursograma "FINATEX" | | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---|---|--|---|---|---|---------------|
| Datos Generales | | Resumen | | | | | | | |
| Empresa | Finatex | Actividad | | Actual | Propuesto | Economía | | | |
| Departamento | Producción | Operación |  | 3 | 3 | 0,0 | | | |
| Subproceso | Empacado | Transporte |  | 1 | 1 | 0,0 | | | |
| Método | Actual: | Espera |  | 0 | 0 | 0,0 | | | |
| | Propuesto: X | Inspección |  | 1 | 1 | 0,0 | | | |
| Actividad | Inicio: Trasladar sacos planchados | Almacenamiento |  | 1 | 1 | 0,0 | | | |
| | Fin: Almacenar en bodega | | | | | | Distancia (m) | | 15,7 |
| Elaborado por | Mora Luis | Total actividades | | 6 | 6 | 0,0 | | | |
| Aprobado por | Ing. Ramiro Saraguro | Total Tiempo (seg) | | 51,044 | 47,5 | 3,6 | | | |
| N° | Descripción | Tiempo(seg) | Distancia (m) | Símbolo | | | | | Observaciones |
| | | | |  |  |  |  |  | |
| 1 | Trasladar sacos planchados | 4,9 | 2,5 |  |  |  |  |  | |
| 2 | Doblar saco | 7,6 | 0 |  |  |  |  |  | |
| 3 | Llenar prenda en funda | 5,5 | 0 |  |  |  |  |  | |
| 4 | Sellar empaque | 3,9 | 0 |  |  |  |  |  | |
| 5 | Clasificar por talla y modelo | 8,1 | 0 |  |  |  |  |  | |
| 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 17,5 | 10,5 |  |  |  |  |  | |
| Total | | 47,5 | 13,0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

Las actividades que se muestran en el gráfico corresponden a la operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento del subproceso de empacado, desde la tarea de trasladar sacos planchados hasta almacenar en bodega productos empacados, obteniendo como resultado un tiempo de 47,5 segundos y una distancia de 13,0 metros.

A continuación, con el propósito de medir el desempeño del subproceso de empacado se procede a calcular el ratio de operación.

Ratio de operación del subproceso de empacado

$$Ro = \text{Operaciones} / (\text{Operación} + \text{Transporte} + \text{Espera} + \text{Inspección} + \text{Almacenaje})$$

$$Ro = 17,4 / 47,5$$

$$Ro = 0,37$$

$$Ro = 37 \%$$

Anexo 9 Número de Observaciones de los Subprocesos

Anexo 9.1. Número de observaciones proceso Planchado

| Número de observaciones de Planchado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias |
| Planchado | Preparación de tela | 1 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 12,9 | 13,4 | 13,2 | 13,7 | 13,1 | 14,1 | 14,4 | 14,7 | 15,0 | 14,3 | 13,864 | 12,92 | 14,95 | 2,03 | 0,15 | 3 |
| | | 2 | Extender tela | 4,1 | 4,5 | 5,4 | 5,5 | 5,8 | 5,3 | 5,4 | 4,7 | 5,3 | 4,1 | 5,014 | 4,08 | 5,82 | 1,74 | 0,35 | 20 |
| | Planchado con mesa vaporizadora | 3 | Planchar primer lado | 14,0 | 12,4 | 13,3 | 14,8 | 13,3 | 14,8 | 12,1 | 13,1 | 14,8 | 13,6 | 13,631 | 12,09 | 14,84 | 2,75 | 0,2 | 7 |
| | | 4 | Planchar segundo lado | 11,3 | 14,0 | 11,6 | 11,0 | 13,6 | 12,1 | 12,8 | 11,5 | 13,9 | 13,9 | 12,554 | 11,01 | 13,96 | 2,95 | 0,23 | 10 |
| | Almacenar tela | 5 | Apilar tela planchada | 3,2 | 3,2 | 4,4 | 3,8 | 4,2 | 3,1 | 4,8 | 3,5 | 3,9 | 3,9 | 3,799 | 3,09 | 4,8 | 1,71 | 0,45 | 36 |

Anexo 9.2. Número de observaciones proceso Corte

| Número de observaciones de Corte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|----|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias | |
| Corte | Preparación de tela | 1 | Retirar la tela planchada | 2,7 | 3,6 | 2,7 | 3,7 | 2,9 | 2,6 | 3,2 | 2,7 | 3,3 | 3,5 | 3,087 | 2,61 | 3,65 | 1,04 | 0,34 | 20 | |
| | | 2 | Seleccionar tela a cortar | 5,4 | 6,0 | 7,4 | 5,7 | 6,6 | 7,2 | 7,4 | 7,8 | 5,1 | 5,7 | 6,413 | 5,05 | 7,75 | 2,7 | 0,42 | 30 | |
| | | 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 3,5 | 4,2 | 3,4 | 4,4 | 3,2 | 4,0 | 4,5 | 3,9 | 3,1 | 4,1 | 3,824 | 3,08 | 4,51 | 1,43 | 0,37 | 24 | |
| | Trazado de patrón o molde | 4 | Poner patrón sobre tela | 14,7 | 14,0 | 10,3 | 11,5 | 12,7 | 12,8 | 14,7 | 10,7 | 10,0 | 12,6 | 12,399 | 10 | 14,7 | 4,7 | 0,38 | 24 | |
| | | 5 | Trazar el modelo | 36,6 | 35,1 | 36,8 | 35,7 | 40,5 | 40,4 | 40,4 | 41,1 | 35,8 | 41,7 | 38,389 | 35,09 | 41,68 | 6,59 | 0,17 | 6 | |
| | Cortado | 6 | Cortar parte delantera | 15,4 | 18,7 | 15,3 | 18,4 | 16,3 | 16,4 | 15,2 | 17,0 | 18,9 | 16,9 | 16,855 | 15,16 | 18,94 | 3,78 | 0,22 | 8 | |
| | | 7 | Cortar espaldar | 15,3 | 18,3 | 19,0 | 17,1 | 18,1 | 17,7 | 18,1 | 17,1 | 16,9 | 18,4 | 17,586 | 15,3 | 18,99 | 3,69 | 0,21 | 8 | |
| | | 8 | Corte de mangas | 12,0 | 11,7 | 10,1 | 10,4 | 11,5 | 9,7 | 12,0 | 12,9 | 9,4 | 10,6 | 11,031 | 9,39 | 12,85 | 3,46 | 0,31 | 17 | |
| | | | 9 | Corte de cuello | 9,1 | 10,6 | 10,7 | 10,7 | 9,9 | 10,8 | 9,0 | 8,4 | 11,2 | 11,3 | 10,156 | 8,39 | 11,33 | 2,94 | 0,29 | 15 |
| | | Almacenamiento de piezas | 10 | Apilar piezas cortadas | 4,8 | 3,9 | 3,5 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 3,2 | 4,1 | 3,8 | 4,4 | 3,809 | 3,19 | 4,81 | 1,62 | 0,43 | 30 |

Anexo 9.3. Número de observaciones proceso Confección

| Número de observaciones de Confección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias |
| Confección | Preparar piezas | 1 | Organizar piezas | 4,5 | 5,6 | 5,2 | 4,8 | 5,7 | 5,9 | 5,3 | 5,7 | 5,6 | 5,7 | 5,385 | 4,47 | 5,89 | 1,42 | 0,26 | 11 |
| | Unir parte delantera y espalda | 2 | Tomar piezas delantera y espalda | 5,0 | 4,9 | 5,3 | 4,9 | 4,5 | 5,5 | 4,6 | 4,8 | 5,4 | 5,1 | 5,016 | 4,51 | 5,53 | 1,02 | 0,2 | 7 |
| | | 3 | Coser partes delantera y espalda | 42,7 | 43,7 | 46,2 | 47,0 | 41,3 | 44,9 | 42,8 | 46,4 | 43,8 | 40,3 | 43,909 | 40,33 | 46,96 | 6,63 | 0,15 | 4 |
| | Unir mangas | 4 | Tomar mangas cortadas | 5,3 | 4,1 | 4,8 | 5,2 | 4,2 | 5,6 | 3,9 | 5,3 | 5,3 | 4,8 | 4,849 | 3,9 | 5,61 | 1,71 | 0,35 | 22 |
| | | 5 | Coser manga derecha | 22,2 | 24,7 | 24,4 | 23,6 | 23,5 | 24,4 | 26,2 | 25,7 | 26,3 | 26,9 | 24,789 | 22,19 | 26,89 | 4,7 | 0,19 | 6 |
| | | 6 | Coser manga izquierda | 22,2 | 26,9 | 25,3 | 23,1 | 26,6 | 22,6 | 25,5 | 22,3 | 25,9 | 24,3 | 24,472 | 22,24 | 26,92 | 4,68 | 0,19 | 7 |
| | Unir cuello | 7 | Tomar pieza de cuello cortada | 3,3 | 4,3 | 3,8 | 4,5 | 3,4 | 4,4 | 3,8 | 3,7 | 4,7 | 4,8 | 4,077 | 3,34 | 4,84 | 1,5 | 0,37 | 22 |
| | | 8 | Coser cuello | 24,0 | 25,6 | 24,9 | 22,8 | 24,6 | 23,9 | 23,0 | 25,4 | 23,8 | 22,9 | 24,086 | 22,77 | 25,58 | 2,81 | 0,12 | 2 |
| | Coser talla | 9 | Buscar talla | 3,2 | 4,3 | 4,1 | 4,5 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 4,0 | 4,6 | 3,1 | 3,977 | 3,13 | 4,61 | 1,48 | 0,37 | 24 |
| | | 10 | Coser talla | 8,6 | 11,1 | 11,2 | 11,8 | 8,3 | 11,9 | 11,8 | 8,4 | 9,7 | 8,5 | 10,132 | 8,31 | 11,94 | 3,63 | 0,36 | 22 |
| | Almacenar saco | 11 | Apilar sacos cosidos | 5,6 | 4,2 | 4,8 | 4,0 | 4,1 | 5,0 | 4,4 | 5,7 | 4,0 | 5,6 | 4,749 | 4,01 | 5,69 | 1,68 | 0,35 | 22 |

Anexo 9.4. Número de observaciones proceso Acabado y decoración

| Número de observaciones de Acabado y Decoración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|----|-------------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias |
| Acabado y Decoración | Preparar sacos | 1 | Extender saco en mesa de trabajo | 3,8 | 4,4 | 3,9 | 3,2 | 4,2 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 3,2 | 4,1 | 3,682 | 3,2 | 4,37 | 1,17 | 0,32 | 17 |
| | Poner acabados | 2 | Coser reatas | 23,2 | 27,2 | 23,0 | 23,9 | 24,3 | 27,4 | 27,2 | 24,1 | 25,3 | 25,0 | 25,068 | 23,04 | 27,4 | 4,36 | 0,17 | 6 |
| | | 3 | Poner cierres | 33,3 | 36,4 | 34,5 | 35,9 | 36,7 | 34,8 | 33,1 | 32,5 | 35,7 | 32,5 | 34,534 | 32,51 | 36,66 | 4,15 | 0,12 | 2 |
| | Terminar acabados | | | Cortar hilos sobrantes | 5,9 | 6,1 | 7,1 | 5,8 | 7,1 | 6,1 | 5,7 | 6,8 | 5,9 | 7,0 | 6,354 | 5,72 | 7,14 | 1,42 | 0,22 |
| | Almacenar | 65 | Apilar sacos terminados | 5,0 | 3,5 | 4,7 | 3,3 | 4,7 | 4,3 | 4,7 | 4,7 | 4,5 | 3,7 | 4,31 | 3,32 | 4,99 | 1,67 | 0,39 | 24 |

Anexo 9.5. Número de observaciones proceso Control de calidad

| Número de observaciones de Control de Calidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|----|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|----|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias | |
| Control de Calidad | Revisión de sacos terminados | 1 | Trasladar sacos | 7,3 | 6,3 | 6,8 | 6,5 | 6,5 | 6,8 | 6,0 | 5,9 | 6,4 | 5,9 | 6,448 | 5,88 | 7,32 | 1,44 | 0,22 | 8 | |
| | | 2 | Verificar fallas | 15,5 | 16,3 | 17,0 | 16,1 | 16,6 | 15,3 | 16,6 | 15,1 | 14,3 | 16,8 | 15,946 | 14,29 | 16,97 | 2,68 | 0,17 | 4 | |
| | Devolución de prendas con falla | 3 | Organizar sacos con falla | 8,5 | 6,1 | 6,7 | 7,7 | 7,4 | 7,7 | 8,7 | 8,7 | 7,4 | 7,6 | 7,651 | 6,08 | 8,74 | 2,66 | 0,35 | 20 | |
| | | 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 15,7 | 14,4 | 16,5 | 15,5 | 15,0 | 17,3 | 15,3 | 15,6 | 16,9 | 17,1 | 15,899 | 14,37 | 17,27 | 2,9 | 0,18 | 6 | |
| | Clasificación | | 5 | Clasificación según talla y modelo | 10,2 | 11,3 | 8,5 | 9,6 | 11,8 | 11,8 | 8,1 | 9,0 | 9,2 | 11,3 | 10,075 | 8,1 | 11,83 | 3,73 | 0,37 | 24 |
| | | | 6 | Conteo de las prendas | 7,1 | 5,5 | 5,1 | 5,3 | 7,0 | 5,7 | 6,7 | 5,7 | 5,6 | 7,3 | 6,083 | 5,1 | 7,3 | 2,2 | 0,36 | 22 |
| | | | 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 4,1 | 4,2 | 3,6 | 4,2 | 4,2 | 4,8 | 3,6 | 4,7 | 5,2 | 5,0 | 4,371 | 3,55 | 5,2 | 1,65 | 0,38 | 24 |

Anexo 9.6. Número de observaciones proceso Planchado prenda terminada

| Número de observaciones de Planchado 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias |
| Planchado 2 | Preparar sacos | 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 4,8 | 4,7 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 4,7 | 3,9 | 4,248 | 3,49 | 4,8 | 1,28 | 0,3 | 15 |
| | Planchado | 2 | Planchar parte delantera | 17,7 | 17,5 | 16,1 | 17,8 | 15,7 | 15,9 | 16,5 | 18,0 | 15,5 | 17,9 | 16,866 | 15,49 | 18 | 2,51 | 0,15 | 3 |
| | | 3 | Planchar espalda | 13,5 | 13,5 | 12,1 | 12,3 | 10,5 | 13,7 | 13,1 | 13,3 | 11,7 | 12,5 | 12,617 | 10,45 | 13,68 | 3,23 | 0,26 | 11 |
| | Almacenar sacos | 4 | Apilar sacos planchados | 4,5 | 4,6 | 3,7 | 4,0 | 3,3 | 3,6 | 4,3 | 4,3 | 3,3 | 4,2 | 3,976 | 3,3 | 4,56 | 1,26 | 0,32 | 17 |

Anexo 9.7. Número de observaciones proceso Empacado

| Número de observaciones de Empaque | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Proceso | Subproceso | N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | Promedio (\bar{x}) | Tiempo Mínimo | Tiempo Máximo | Rango (R) | R/ \bar{x} | N° de observaciones necesarias |
| Empacar | Preparación de sacos | 1 | Trasladar sacos planchados | 5,7 | 4,9 | 4,1 | 4,4 | 5,4 | 5,6 | 4,3 | 5,2 | 5,1 | 4,6 | 4,929 | 4,08 | 5,72 | 1,64 | 0,33 | 20 |
| | Doblado | 2 | Doblar saco | 6,4 | 7,6 | 8,8 | 6,0 | 8,7 | 7,3 | 8,0 | 6,4 | 8,4 | 8,9 | 7,646 | 6,03 | 8,85 | 2,82 | 0,37 | 22 |
| | Empacar | 3 | Llenar prenda en funda | 5,7 | 6,1 | 4,9 | 4,9 | 4,6 | 4,5 | 6,1 | 6,3 | 5,7 | 6,3 | 5,508 | 4,46 | 6,3 | 1,84 | 0,33 | 20 |
| | | 4 | Sellar empaque | 3,4 | 3,3 | 4,1 | 4,5 | 4,2 | 4,0 | 3,6 | 4,2 | 3,6 | 3,8 | 3,854 | 3,3 | 4,5 | 1,2 | 0,31 | 17 |
| | Clasificación de sacos | 5 | Clasificar por talla y modelo | 7,9 | 6,4 | 8,5 | 8,5 | 8,7 | 7,6 | 7,1 | 8,7 | 8,3 | 8,9 | 8,052 | 6,36 | 8,88 | 2,52 | 0,31 | 17 |
| | Almacenamiento de sacos empacados | 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 16,5 | 18,5 | 17,1 | 17,6 | 15,8 | 18,9 | 17,8 | 16,7 | 17,4 | 18,5 | 17,486 | 15,81 | 18,9 | 3,09 | 0,18 | 6 |

Anexo 10 Tiempos Observados de los Subprocesos

Anexo 10.1. Tiempo observado proceso de tejeduría

| Tiempo Observado Proceso de Tejeduría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) |
| 1 | Trasladar los conos | 8,7 | 6,9 | 7,5 | 7,4 | 6,8 | 8,6 | 8,8 | 9,0 | 9,4 | 7,1 | 8,7 | 9,0 | 7,2 | 9,3 | 8,6 | 10,5 | 8,4 | 9,1 | 10,4 | 7,1 | 8,5 |
| | | 6,8 | 6,5 | 10,2 | 8,5 | 10,3 | 6,6 | 10,1 | 10,3 | 8,2 | 10,0 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Seleccionar los colores de hilos | 6,4 | 7,5 | 7,5 | 5,4 | 7,3 | 5,8 | 6,7 | 6,3 | 7,3 | 5,6 | 6,0 | 6,1 | 6,7 | 7,7 | 5,1 | 7,2 | 5,9 | 7,6 | 5,7 | 7,6 | 6,5 |
| | | 5,8 | 6,6 | 5,9 | 6,3 | 6,7 | 5,8 | 6,3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Poner conos en la enconadora | 10,2 | 11,6 | 11,5 | 11,1 | 12,0 | 12,1 | 9,1 | 12,1 | 10,2 | 10,0 | 11,8 | 11,1 | 10,0 | 12,9 | 10,6 | 9,7 | 12,0 | 11,5 | 12,3 | 11,0 | 11,2 |
| | | 10,5 | 11,2 | 12,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 7,8 | 6,7 | 7,4 | 7,0 | 7,9 | 7,3 | 7,8 | 6,4 | 6,3 | 7,8 | 6,6 | 7,6 | 6,6 | 7,0 | 7,5 | 7,9 | 7,3 | 6,9 | 7,2 | | |
| 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina | 15,8 | 14,0 | 13,0 | 14,9 | 15,5 | 15,2 | 14,0 | 13,5 | 14,9 | 14,5 | 15,9 | 13,9 | 14,7 | 14,8 | 13,9 | 15,3 | 14,6 | | | | |
| 6 | Elegir diseño en la maquina industrial | 10,0 | 9,5 | 11,3 | 12,9 | 8,4 | 9,7 | 12,9 | 11,8 | 11,0 | 12,4 | 8,5 | 9,7 | 11,4 | 10,4 | 8,3 | 8,9 | 9,1 | 12,9 | 8,4 | 12,1 | 10,4 |
| | | 12,9 | 11,4 | 9,7 | 12,5 | 11,7 | 9,8 | 8,6 | 9,2 | 11,0 | 10,7 | 8,5 | 8,9 | 8,4 | 10,0 | 12,2 | 10,8 | 12,5 | 8,8 | 8,5 | 12,2 | |
| 7 | Retira tela fabricada | 11,7 | 10,4 | 11,9 | 10,1 | 11,7 | 11,6 | 12,0 | 10,4 | 10,1 | 11,0 | 10,7 | 10,7 | 10,4 | 11,7 | 10,6 | 11,4 | 11,0 | | | | |
| 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 9,6 | 8,8 | 9,5 | 8,0 | 7,9 | 9,7 | 9,7 | 7,9 | 8,4 | 10,3 | 10,4 | 10,0 | 10,6 | 9,3 | 7,7 | 9,1 | 7,4 | 9,2 | 9,2 | 8,4 | 9,0 |
| | | 7,3 | 9,2 | 10,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Extender la tela a hilvanar | 3,3 | 3,7 | 4,7 | 4,6 | 3,1 | 3,4 | 4,4 | 3,9 | 3,3 | 4,7 | 3,8 | 4,3 | 4,4 | 3,2 | 4,4 | 4,5 | 3,2 | 4,3 | 3,1 | 4,3 | 3,9 |
| | | 4,0 | 3,2 | 4,1 | 3,4 | 4,6 | 3,3 | 3,3 | 4,8 | 3,8 | 3,6 | 3,5 | 3,7 | 4,1 | 4,8 | 3,1 | 4,8 | 3,5 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|--------|-----|
| 10 | hilvanar tela | 18,9 | 18,9 | 15,2 | 18,1 | 15,9 | 17,3 | 18,4 | 17,9 | 18,7 | 16,5 | 18,8 | 17,0 | 16,3 | 17,7 | 17,3 | 17,9 | 18,2 | 16,3 | | | 17,5 | |
| 11 | Almacenar tela | 4,9 | 3,8 | 5,0 | 4,8 | 3,9 | 3,2 | 4,1 | 4,8 | 3,1 | 4,9 | 4,4 | 4,8 | 3,1 | 3,6 | 4,0 | 4,1 | 4,4 | 3,8 | 4,0 | 3,8 | | |
| | | 4,2 | 4,1 | 3,9 | 4,3 | 4,0 | 4,0 | 3,5 | 3,4 | 4,2 | 4,5 | 4,3 | 4,0 | 4,4 | 4,0 | 3,4 | 3,9 | 4,3 | 4,4 | 4,0 | 4,5 | | 4,1 |
| | | 4,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 103,99 | |

Anexo 10.2. Tiempo observado proceso de planchado

| Tiempo Observado Proceso de Planchado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) | |
| 1 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 12,9 | 13,4 | 13,2 | 13,7 | 13,1 | 14,1 | 14,4 | 14,7 | 15,0 | 14,3 | 13,4 | 14,3 | 13,1 | | | | | | | | | 13,8 |
| 2 | Extender tela | 4,1 | 4,5 | 5,4 | 5,5 | 5,8 | 5,3 | 5,4 | 4,7 | 5,3 | 4,1 | 4,7 | 4,4 | 4,8 | 5,7 | 5,4 | 5,0 | 4,4 | 4,7 | 4,3 | 4,8 | | 4,9 |
| | | 6,0 | 4,1 | 4,5 | 4,3 | 5,0 | 5,6 | 5,8 | 4,5 | 5,0 | 4,1 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Planchar primer lado | 14,0 | 12,4 | 13,3 | 14,8 | 13,3 | 14,8 | 12,1 | 13,1 | 14,8 | 13,6 | 15,1 | 14,8 | 14,3 | 15,0 | 12,4 | 13,5 | 13,2 | | | | | 13,8 |
| 4 | Planchar segundo lado | 11,3 | 14,0 | 11,6 | 11,0 | 13,6 | 12,1 | 12,8 | 11,5 | 13,9 | 13,9 | 13,1 | 12,3 | 12,7 | 12,2 | 13,0 | 13,1 | 11,0 | 13,5 | 12,5 | 13,0 | | 12,6 |
| 5 | Apilar tela planchada | 3,2 | 3,2 | 4,4 | 3,8 | 4,2 | 3,1 | 4,8 | 3,5 | 3,9 | 3,9 | 4,9 | 4,5 | 3,8 | 3,5 | 3,2 | 3,6 | 4,5 | 3,6 | 4,8 | 3,8 | | |
| | | 4,2 | 3,9 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 3,5 | 4,2 | 4,9 | 3,9 | 3,2 | 4,1 | 3,6 | 3,4 | 5,0 | 3,5 | 4,9 | 4,3 | 3,7 | 3,4 | 3,0 | | 3,9 |
| | | 4,7 | 3,3 | 3,3 | 4,6 | 3,1 | 3,4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 48,99 | |

Anexo 10.3. Tiempo observado proceso de corte

| Tiempo Observado Proceso de Corte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) | |
| 1 | Retirar la tela planchada | 2,7 | 3,6 | 2,7 | 3,7 | 2,9 | 2,6 | 3,2 | 2,7 | 3,3 | 3,5 | 2,8 | 3,4 | 3,6 | 2,6 | 2,4 | 2,8 | 3,4 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | | 3,1 |
| | | 4,0 | 3,6 | 3,4 | 3,2 | 2,5 | 2,9 | 3,8 | 2,9 | 3,2 | 2,4 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 5,4 | 6,0 | 7,4 | 5,7 | 6,6 | 7,2 | 7,4 | 7,8 | 5,1 | 5,7 | 7,9 | 5,6 | 6,0 | 7,0 | 5,1 | 7,8 | 5,0 | 5,1 | 5,3 | 7,9 | | 6,6 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | Seleccionar tela a cortar | 7,8 | 7,2 | 7,6 | 5,9 | 7,2 | 6,9 | 6,9 | 7,4 | 6,2 | 7,2 | 6,2 | 6,8 | 7,2 | 7,4 | 6,3 | 6,4 | 7,0 | 7,8 | 5,5 | 5,8 | |
| 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 3,5 | 4,2 | 3,4 | 4,4 | 3,2 | 4,0 | 4,5 | 3,9 | 3,1 | 4,1 | 4,4 | 3,7 | 4,7 | 4,6 | 4,9 | 4,8 | 4,5 | 3,7 | 3,1 | 3,2 | 3,9 |
| | | 3,6 | 4,4 | 3,4 | 3,0 | 4,4 | 4,5 | 4,2 | 3,8 | 4,3 | 3,0 | 4,5 | 3,8 | 3,6 | 3,5 | | | | | | | |
| 4 | Poner patrón sobre tela | 14,7 | 14,0 | 10,3 | 11,5 | 12,7 | 12,8 | 14,7 | 10,7 | 10,0 | 12,6 | 12,9 | 13,8 | 14,7 | 12,6 | 14,9 | 14,9 | 12,6 | 13,2 | 12,3 | 12,5 | 12,8 |
| | | 11,8 | 13,1 | 12,4 | 12,4 | 12,7 | 13,2 | 13,3 | 12,2 | 11,7 | 13,7 | 14,3 | 12,2 | 11,6 | 12,8 | | | | | | | |
| 5 | Trazar el modelo | 36,6 | 35,1 | 36,8 | 35,7 | 40,5 | 40,4 | 40,4 | 41,1 | 35,8 | 41,7 | 39,7 | 39,2 | 36,8 | 40,9 | 38,1 | 36,3 | 38,4 | | | | |
| 6 | Cortar parte delantera | 15,4 | 18,7 | 15,3 | 18,4 | 16,3 | 16,4 | 15,2 | 17,0 | 18,9 | 16,9 | 16,8 | 18,6 | 18,1 | 18,3 | 17,8 | 16,6 | 17,6 | 18,8 | 17,3 | | |
| 7 | Cortar espaldar | 15,3 | 18,3 | 19,0 | 17,1 | 18,1 | 17,7 | 18,1 | 17,1 | 16,9 | 18,4 | 18,2 | 18,9 | 16,5 | 18,5 | 16,4 | 15,6 | 18,7 | 18,7 | 17,6 | | |
| 8 | Corte de mangas | 12,0 | 11,7 | 10,1 | 10,4 | 11,5 | 9,7 | 12,0 | 12,9 | 9,4 | 10,6 | 10,0 | 12,2 | 10,1 | 12,9 | 10,3 | 12,7 | 12,5 | 10,8 | 10,1 | 10,2 | 11,2 |
| | | 12,2 | 11,9 | 9,4 | 12,3 | 11,5 | 11,5 | 10,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Corte de cuello | 9,1 | 10,6 | 10,7 | 10,7 | 9,9 | 10,8 | 9,0 | 8,4 | 11,2 | 11,3 | 11,5 | 11,2 | 9,4 | 8,7 | 11,2 | 8,9 | 8,8 | 12,0 | 10,4 | 9,4 | 10,1 |
| | | 8,1 | 11,6 | 11,5 | 8,5 | 9,4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Apilar piezas cortadas | 4,8 | 3,9 | 3,5 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 3,2 | 4,1 | 3,8 | 4,4 | 3,2 | 3,3 | 4,6 | 4,8 | 3,1 | 3,8 | 3,2 | 3,0 | 3,8 | 4,6 | 4,0 |
| | | 4,4 | 4,4 | 3,6 | 3,7 | 4,1 | 3,8 | 4,7 | 3,7 | 3,5 | 5,0 | 4,3 | 4,2 | 4,8 | 3,8 | 3,3 | 4,4 | 4,4 | 4,1 | 3,9 | 4,8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 124,98 |

Anexo 10.4. Tiempo observado proceso de confección

| Tiempo Observado Proceso de Confección | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) |
| 1 | Organizar piezas | 4,5 | 5,6 | 5,2 | 4,8 | 5,7 | 5,9 | 5,3 | 5,7 | 5,6 | 5,7 | 4,4 | 5,3 | 6,0 | 4,8 | 4,0 | 5,6 | 4,3 | 5,8 | 4,2 | 5,8 | 5,2 |
| 2 | Tomar piezas delantera y espalda | 5,0 | 4,9 | 5,3 | 4,9 | 4,5 | 5,5 | 4,6 | 4,8 | 5,4 | 5,1 | 5,6 | 5,5 | 4,9 | 5,6 | 4,8 | 4,5 | 5,9 | 5,1 | | | |
| 3 | Coser partes delantera y espalda | 42,7 | 43,7 | 46,2 | 47,0 | 41,3 | 44,9 | 42,8 | 46,4 | 43,8 | 40,3 | 41,4 | 42,5 | 44,3 | 41,1 | 43,5 | | | | | | |
| 4 | Tomar mangas cortadas | 5,3 | 4,1 | 4,8 | 5,2 | 4,2 | 5,6 | 3,9 | 5,3 | 5,3 | 4,8 | 4,4 | 4,9 | 5,1 | 3,5 | 3,4 | 5,0 | 3,2 | 4,8 | 3,6 | 4,4 | 4,6 |
| | | 3,6 | 5,6 | 5,9 | 5,0 | 3,9 | 5,1 | 4,6 | 4,1 | 5,4 | 5,1 | 4,5 | 3,9 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 5 | Coser manga derecha | 22,2 | 24,7 | 24,4 | 23,6 | 23,5 | 24,4 | 26,2 | 25,7 | 26,3 | 26,9 | 26,7 | 24,8 | 26,3 | 26,6 | 23,7 | 25,6 | 25,1 | | | | |
| 6 | Coser manga izquierda | 22,2 | 26,9 | 25,3 | 23,1 | 26,6 | 22,6 | 25,5 | 22,3 | 25,9 | 24,3 | 23,3 | 24,0 | 24,1 | 22,9 | 26,7 | 24,6 | 23,2 | 24,3 | | | |
| 7 | Tomar pieza de cuello cortada | 3,3 | 4,3 | 3,8 | 4,5 | 3,4 | 4,4 | 3,8 | 3,7 | 4,7 | 4,8 | 3,9 | 3,4 | 3,1 | 3,0 | 3,2 | 3,7 | 4,8 | 4,9 | 4,4 | 3,4 | 3,9 |
| 8 | Coser cuello | 24,0 | 25,6 | 24,9 | 22,8 | 24,6 | 23,9 | 23,0 | 25,4 | 23,8 | 22,9 | 22,8 | 23,5 | 23,9 | | | | | | | | |
| 9 | Buscar talla | 3,2 | 4,3 | 4,1 | 4,5 | 4,1 | 3,9 | 3,9 | 4,0 | 4,6 | 3,1 | 4,1 | 4,6 | 3,0 | 4,2 | 4,3 | 3,1 | 3,5 | 4,9 | 3,1 | 3,6 | 3,9 |
| 10 | Coser talla | 8,6 | 11,1 | 11,2 | 11,8 | 8,3 | 11,9 | 11,8 | 8,4 | 9,7 | 8,5 | 10,6 | 11,4 | 9,9 | 11,5 | 11,0 | 8,8 | 11,3 | 9,1 | 9,2 | 8,1 | 10,0 |
| 11 | Apilar sacos cosidos | 5,6 | 4,2 | 4,8 | 4,0 | 4,1 | 5,0 | 4,4 | 5,7 | 4,0 | 5,6 | 5,7 | 4,6 | 4,7 | 5,1 | 5,8 | 5,4 | 5,8 | 4,6 | 6,0 | 4,7 | 4,9 |
| | | 5,9 | 5,5 | 4,2 | 5,4 | 4,7 | 4,1 | 5,4 | 4,4 | 4,1 | 4,0 | 4,4 | 5,3 | 154,49 | | | | | | | | |

Anexo 10.5. Tiempo observado proceso de acabado y decoración

| Tiempo Observado Proceso de Acabado y Decoración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|----------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) |
| 1 | Extender saco en mesa de trabajo | 3,8 | 4,4 | 3,9 | 3,2 | 4,2 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 3,2 | 4,1 | 3,1 | 3,7 | 5,0 | 4,8 | 3,8 | 3,7 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,0 |
| 2 | Coser reatas | 23,2 | 27,2 | 23,0 | 23,9 | 24,3 | 27,4 | 27,2 | 24,1 | 25,3 | 25,0 | 27,5 | 27,2 | 26,5 | 24,1 | 26,4 | 23,5 | 25,4 | | | | |
| 3 | Poner cierres | 33,3 | 36,4 | 34,5 | 35,9 | 36,7 | 34,8 | 33,1 | 32,5 | 35,7 | 32,5 | 34,6 | 35,3 | 34,6 | | | | | | | | |
| 4 | Cortar hilos sobrantes | 5,9 | 6,1 | 7,1 | 5,8 | 7,1 | 6,1 | 5,7 | 6,8 | 5,9 | 7,0 | 6,6 | 6,1 | 5,9 | 7,1 | 6,9 | 7,2 | 6,9 | 6,2 | 6,5 | | |
| 5 | Apilar sacos terminados | 5,0 | 3,5 | 4,7 | 3,3 | 4,7 | 4,3 | 4,7 | 4,7 | 4,5 | 3,7 | 3,2 | 4,4 | 5,0 | 4,9 | 4,8 | 3,0 | 4,5 | 4,3 | 3,1 | 4,1 | 4,2 |
| | | 4,8 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 3,2 | 4,9 | 4,0 | 5,0 | 4,6 | 3,8 | 4,3 | 3,4 | 3,5 | 4,4 | 74,62 | | | | | | |

Anexo 10.6. Tiempo observado proceso de control de calidad

| Tiempo Observado de Control de Calidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------------|------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) | |
| 1 | Trasladar sacos | 7,3 | 6,3 | 6,8 | 6,5 | 6,5 | 6,8 | 6,0 | 5,9 | 6,4 | 5,9 | 6,5 | 7,4 | 5,8 | 5,4 | 7,7 | 7,8 | 5,7 | 6,4 | | | 6,5 | |
| 2 | Verificar fallas | 15,5 | 16,3 | 17,0 | 16,1 | 16,6 | 15,3 | 16,6 | 15,1 | 14,3 | 16,8 | 16,7 | 16,3 | 15,7 | 16,8 | | | | | | | | 16,1 |
| 3 | Organizar sacos con falla | 8,5 | 6,1 | 6,7 | 7,7 | 7,4 | 7,7 | 8,7 | 8,7 | 7,4 | 7,6 | 8,7 | 8,3 | 6,2 | 6,9 | 6,6 | 7,6 | 8,5 | 8,4 | 7,5 | 7,3 | | 7,6 |
| 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 15,7 | 14,4 | 16,5 | 15,5 | 15,0 | 17,3 | 15,3 | 15,6 | 16,9 | 17,1 | 17,8 | 17,8 | 17,4 | 14,8 | 14,9 | 14,7 | | | | | | 16,0 |
| 5 | Clasificación según talla y modelo | 10,2 | 11,3 | 8,5 | 9,6 | 11,8 | 11,8 | 8,1 | 9,0 | 9,2 | 11,3 | 9,4 | 11,8 | 9,8 | 9,8 | 8,3 | 11,5 | 10,8 | 9,6 | 9,6 | 8,8 | | 10,2 |
| 6 | Conteo de las prendas | 7,1 | 5,5 | 5,1 | 5,3 | 7,0 | 5,7 | 6,7 | 5,7 | 5,6 | 7,3 | 6,5 | 6,4 | 6,9 | 5,6 | 8,0 | 5,0 | 5,4 | 6,5 | 5,8 | 6,4 | | 6,5 |
| 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 4,1 | 4,2 | 3,6 | 4,2 | 4,2 | 4,8 | 3,6 | 4,7 | 5,2 | 5,0 | 5,6 | 3,1 | 4,6 | 3,8 | 4,8 | 5,1 | 4,4 | 3,3 | 3,6 | 5,8 | | 4,4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 67,23 | |

Anexo 10.7. Tiempo observado proceso de planchado 2

| Tiempo Observado de Planchado 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) | |
| 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 4,8 | 4,7 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 3,7 | 3,6 | 3,5 | 4,7 | 3,9 | 4,5 | 4,2 | 4,7 | 4,2 | 5,5 | 4,4 | 3,2 | 3,9 | 3,4 | 4,2 | 4,3 | |
| 2 | Planchar parte delantera | 17,7 | 17,5 | 16,1 | 17,8 | 15,7 | 15,9 | 16,5 | 18,0 | 15,5 | 17,9 | 16,2 | 15,5 | 17,8 | | | | | | | | | 16,8 |
| 3 | | 13,5 | 13,5 | 12,1 | 12,3 | 10,5 | 13,7 | 13,1 | 13,3 | 11,7 | 12,5 | 12,7 | 11,6 | 12,6 | 10,4 | 12,9 | 11,6 | 10,7 | 10,9 | 12,9 | 12,8 | 12,3 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | Planchar espalda | 13,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Apilar sacos planchados | 4,5 | 4,6 | 3,7 | 4,0 | 3,3 | 3,6 | 4,3 | 4,3 | 3,3 | 4,2 | 4,3 | 3,6 | 5,0 | 3,6 | 3,3 | 4,9 | 4,0 | 4,5 | 4,4 | 3,7 | 4,0 | |
| | | 4,1 | 3,3 | 4,5 | 3,5 | 4,3 | 3,6 | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | 37,4 |

Anexo 10.8. Tiempo observado proceso de empaque

| Tiempo Observado de Empaque | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|----------|------|
| N° | Tareas | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 | T20 | TO (seg) | |
| 1 | Trasladar sacos planchados | 5,7 | 4,9 | 4,1 | 4,4 | 5,4 | 5,6 | 4,3 | 5,2 | 5,1 | 4,6 | 5,9 | 5,7 | 4,8 | 4,8 | 5,2 | 5,5 | 5,1 | 5,7 | 5,3 | 5,3 | 5,04 | |
| | | 4,7 | 5,5 | 5,4 | 5,0 | 4,9 | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 5,4 | 5,0 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Doblar saco | 6,4 | 7,6 | 8,8 | 6,0 | 8,7 | 7,3 | 8,0 | 6,4 | 8,4 | 8,9 | 6,3 | 6,5 | 8,1 | 8,1 | 8,4 | 8,0 | 6,5 | 6,3 | 6,3 | 6,8 | 7,4 | |
| | | 8,4 | 7,4 | 8,8 | 7,4 | 6,7 | 6,4 | 7,8 | 6,6 | 8,2 | 6,5 | 6,8 | 8,3 | | | | | | | | | | |
| 3 | Llenar prenda en funda | 5,7 | 6,1 | 4,9 | 4,9 | 4,6 | 4,5 | 6,1 | 6,3 | 5,7 | 6,3 | 5,7 | 6,3 | 7,0 | 5,5 | 6,9 | 4,1 | 6,6 | 6,8 | 6,2 | 5,7 | 5,8 | |
| | | 4,3 | 6,9 | 6,2 | 6,6 | 6,0 | 6,2 | 5,3 | 6,5 | 4,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Sellar empaque | 3,4 | 3,3 | 4,1 | 4,5 | 4,2 | 4,0 | 3,6 | 4,2 | 3,6 | 3,8 | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 5,9 | 3,9 | 5,0 | 3,8 | 4,4 | 4,3 | 4,5 | 4,3 | |
| | | 4,1 | 3,6 | 4,8 | 5,6 | 4,4 | 5,6 | 4,2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Clasificar por talla y modelo | 7,9 | 6,4 | 8,5 | 8,5 | 8,7 | 7,6 | 7,1 | 8,7 | 8,3 | 8,9 | 8,4 | 6,6 | 6,3 | 6,0 | 8,5 | 6,1 | 8,9 | 7,3 | 8,0 | 8,1 | 7,6 | |
| | | 6,7 | 6,8 | 8,4 | 7,9 | 6,6 | 7,0 | 8,0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 16,5 | 18,5 | 17,1 | 17,6 | 15,8 | 18,9 | 17,8 | 16,7 | 17,4 | 18,5 | 19,0 | 17,7 | 17,0 | 16,2 | 16,4 | 15,2 | | | | | | 17,3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 47,46 | | |

Anexo 11 Factores de Valoración de los Subprocesos

Anexo 11.1. Factor de valoración subproceso de tejeduría

| Factor de Valoración de Tejeduría | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|---|-----------|----------|-------------|--------------|-------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | Nº | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajador Hombre | 1 | Trasladar los conos | 0,03 | 0 | 0 | 0,01 | 1,04 |
| | 2 | Seleccionar los colores de hilos | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 3 | Poner conos en la enconadora | 0,06 | 0 | 0,02 | -0,02 | 1,06 |
| | 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 0,08 | 0,08 | 0,02 | -0,02 | 1,16 |
| | 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0 | 1,13 |
| | 6 | Elegir diseño en la maquina industrial | 0,03 | -0,04 | 0,04 | 0,01 | 1,04 |
| | 7 | Retira tela fabricada | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,1 |
| | 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0 | 1,09 |
| | 9 | Extender la tela a hilvanar | 0 | -0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,99 |
| | 10 | hilvanar tela | 0,08 | 0,05 | 0,04 | -0,02 | 1,15 |
| | 11 | Almacenar tela | 0,03 | 0 | 0,04 | 0,03 | 1,1 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,09 |

Anexo 11.2. Factor de valoración subproceso de planchado

| Factor de Valoración de Planchado | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|--|-----------|----------|-------------|--------------|-------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | Nº | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajadora Mujer | 1 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 0,06 | 0,05 | 0,04 | -0,02 | 1,13 |
| | 2 | Extender tela | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 1,02 |
| | 3 | Planchar primer lado | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 4 | Planchar segundo lado | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 5 | Apilar tela planchada | 0 | 0 | 0,04 | 0,01 | 1,05 |
| TOTAL DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,08 |

Anexo 11.3. Factor de valoración subproceso de corte

| Factor de Valoración de Corte | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajadora Mujer | 1 | Retirar la tela planchada | 0,03 | 0 | 0,02 | 0 | 1,05 |
| | 2 | Seleccionar tela a cortar | 0,03 | 0 | 0,02 | 0,01 | 1,06 |
| | 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 0,03 | - 0,04 | 0,04 | 0,03 | 1,06 |
| | 4 | Poner patrón sobre tela | 0,06 | 0,02 | 0,02 | - 0,02 | 1,08 |
| | 5 | Trazar el modelo | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0 | 1,07 |
| | 6 | Cortar parte delantera | 0 | 0,02 | 0,04 | 0 | 1,06 |
| | 7 | Cortar espaldar | 0 | 0,02 | 0,04 | 0 | 1,06 |
| | 8 | Corte de mangas | 0 | 0,2 | 0,04 | 0,01 | 1,25 |
| | 9 | Corte de cuello | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,07 |
| | 10 | Apilar piezas cortadas | 0,03 | 0 | 0,04 | 0,01 | 1,08 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,08 |

Anexo 11.4. Factor de valoración subproceso de confección

| Factor de Valoración de Confección | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajadora Mujer | 1 | Organizar piezas | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,08 |
| | 2 | Tomar piezas delantera y espalda | 0,03 | - 0,04 | 0,04 | 0 | 1,03 |
| | 3 | Coser partes delantera y espalda | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,14 |
| | 4 | Tomar mangas cortadas | 0,03 | - 0,04 | 0,04 | 0 | 1,03 |
| | 5 | Coser manga derecha | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 6 | Coser manga izquierda | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 7 | Tomar pieza de cuello cortada | 0,03 | - 0,04 | 0,04 | 0 | 1,03 |
| | 8 | Coser cuello | 0,006 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,056 |
| | 9 | Buscar talla | 0,03 | - 0,04 | 0,02 | 0,01 | 1,02 |
| | 10 | Coser talla | 0,006 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,056 |
| | 11 | Apilar sacos cosidos | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,06 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,07 |

Anexo 11.5. Factor de valoración subproceso de acabado y decoración

| Factor de Valoración de Acabado Y Decoración | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajadora Mujer | 1 | Extender saco en mesa de trabajo | 0,03 | 0 | 0,02 | 0 | 1,05 |
| | 2 | Coser reatas | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,14 |
| | 3 | Poner cierres | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,14 |
| | 4 | Cortar hilos sobrantes | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,08 |
| | 5 | Apilar sacos terminados | 0 | 0,02 | 0,04 | 0 | 1,06 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,09 |

Anexo 11.6. Factor de valoración subproceso de control de calidad

| Factor de Valoración de Control de Calidad | | | | | | | |
|---|-----------|---|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajador Hombre | 1 | Trasladar sacos | 0 | 0,02 | 0,02 | 0 | 1,04 |
| | 2 | Verificar fallas | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,1 |
| | 3 | Organizar sacos con falla | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,1 |
| | 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 5 | Clasificación según talla y modelo | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 6 | Conteo de las prendas | 0,3 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 1,37 |
| | 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,07 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,13 |

Anexo 11.7. Factor de valoración subproceso de planchado 2

| Factor de Valoración de Planchado 2 | | | | | | | |
|--|-----------|------------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| Trabajadora Mujer | 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 0,03 | 0 | 0,04 | 0,01 | 1,08 |
| | 2 | Planchar parte delantera | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 3 | Planchar espalda | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 4 | Apilar sacos planchados | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,07 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,09 |

Anexo 11.8. Factor de valoración subproceso de empaque

| Factor de Valoración de Empaque | | | | | | | |
|--|-----------|---|------------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | Habilidad | Esfuerzo | Condiciones | Consistencia | Total |
| | 1 | Trasladar sacos planchados | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,1 |
| | 2 | Doblar saco | 0,06 | 0,02 | 0,04 | -0,02 | 1,1 |
| Trabajadora Mujer | 3 | Llenar prenda en funda | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 1,11 |
| | 4 | Sellar empaque | 0,03 | -0,04 | 0,02 | -0,02 | 0,99 |
| | 5 | Clasificar por talla y modelo | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,1 |
| | 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,01 | 1,13 |
| TOTAL, DE FACTOR DE VALORACIÓN | | | | | | | 1,09 |

Anexo 12 Suplementos de los Subprocesos

Anexo 12.1. Suplementos subproceso de tejeduría

| Suplementos Tejeduría | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|---|------------|---|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|-------------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % | |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | | | M.F |
| | 1 | Trasladar los conos | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0,16 |
| | 2 | Seleccionar los colores de hilos | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| | 3 | Poner conos en la enconadora | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 14 | 0,14 |
| | 4 | Trasladar conos a la máquina de tejeduría | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0,16 |
| Trabajador Hombre | 5 | Pasar hilos por la unidad de control y tensor de la maquina | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 28 | 0,28 |
| | 6 | Elegir diseño en la maquina industrial | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 14 | 0,14 |
| | 7 | Retira tela fabricada | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| | 8 | Trasladar a la zona de hilvanado | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 18 | 0,18 |
| | 9 | Extender la tela a hilvanar | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 15 | 0,15 |
| | 10 | hilvanar tela | 5 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 19 | 0,19 |
| | 11 | Almacenar tela | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0,16 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | 192 | 0,17 | |

Anexo 12.2. Suplementos subproceso de planchado

| Suplementos Planchado | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|--|------------|---|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|-------------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % | |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | | | M.F |
| | 1 | Separar la tela hilvanada por modelo y talla | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 2 | 27 | 0,27 |
| | 2 | Extender tela | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 21 | 0,21 |
| Trabajadora Mujer | 3 | Planchar primer lado | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 23 | 0,23 |
| | 4 | Planchar segundo lado | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 23 | 0,23 |
| | 5 | Apilar tela planchada | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | 112 | 0,22 | |

Anexo 12.3. Suplementos subproceso de corte

| Suplementos Corte | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----------------------------------|------------|---|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % | |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | | | M.F |
| Trabajadora Mujer | 1 | Retirar la tela planchada | 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0,22 |
| | 2 | Seleccionar tela a cortar | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 22 | 0,22 |
| | 3 | Extender tela en mesa de trabajo | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0,22 |
| | 4 | Poner patrón sobre tela | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0,22 |
| | 5 | Trazar el modelo | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 0 | 2 | 32 | 0,32 |
| | 6 | Cortar parte delantera | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 | 5 | 8 | 1 | 0 | 38 | 0,38 |
| | 7 | Cortar espaldar | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 | 5 | 8 | 1 | 0 | 38 | 0,38 |
| | 8 | Corte de mangas | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 | 5 | 8 | 1 | 0 | 38 | 0,38 |
| | 9 | Corte de cuello | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 | 5 | 8 | 1 | 0 | 38 | 0,38 |
| | 10 | Apilar piezas cortadas | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 20 | 0,20 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | 292 | 0,29 | |

Anexo 12.4. Suplementos subproceso de confección

| Suplementos Confección | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----------------------------------|------------|---|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % | |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | | | M.F |
| Trabajadora Mujer | 1 | Organizar piezas | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 24 | 0,24 |
| | 2 | Tomar piezas delantera y espalda | 7 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| | 3 | Coser partes delantera y espalda | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 4 | Tomar mangas cortadas | 7 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| | 5 | Coser manga derecha | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 6 | Coser manga izquierda | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 7 | Tomar pieza de cuello cortada | 7 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| | 8 | Coser cuello | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 9 | Buscar talla | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 24 | 0,24 |
| | 10 | Coser talla | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 11 | Apilar sacos cosidos | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0,16 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | 243 | 0,22 | |

Anexo 12.5. Suplementos subproceso de acabado y decoración

| Suplementos Acabado y Decoración | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|----------------------------------|------------|---|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % | |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | | | M.F |
| Trabajadora Mujer | 1 | Extender saco en mesa de trabajo | 7 | 4 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 20 | 0,20 |
| | 2 | Coser reatas | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 3 | Poner cierres | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 1 | 0 | 25 | 0,25 |
| | 4 | Cortar hilos sobrantes | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 33 | 0,33 |
| | 5 | Apilar sacos terminados | 7 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0,16 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | 119 | 0,24 | |

Anexo 12.6. Suplementos subproceso de control de calidad

| Suplementos Control de Calidad | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|---|------------|---|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|---|-----|-----|-------|------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % | |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | | | M.F |
| Trabajador Hombre | 1 | Trasladar sacos | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0,16 |
| | 2 | Verificar fallas | 5 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 28 | 0,28 |
| | 3 | Organizar sacos con falla | 5 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 14 | 0,14 |
| | 4 | Devolución de sacos al respectivo proceso | 5 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 17 | 0,17 |
| | 5 | Clasificación según talla y modelo | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 23 | 0,23 |
| | 6 | Conteo de las prendas | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 0 | 23 | 0,23 |
| | 7 | Traslado de prendas al proceso de planchado | 5 | 4 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | 139 | 0,20 | |

Anexo 12.7. Suplementos subproceso de planchado 2

| Suplementos Planchado 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|------------------------------------|------------|---|-----|-----|-----|----|-----------|-----|---|-----|-----|-----|-------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | M.F | | |
| | 1 | Extender saco en mesa vaporizadora | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 | 0,20 |
| Trabajadora | 2 | Planchar parte delantera | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 26 | 0,26 |
| Mujer | 3 | Planchar espalda | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 26 | 0,26 |
| | 4 | Apilar sacos planchados | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 18 | 0,18 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | | 90 | 0,23 |

Anexo 12.8. Suplementos subproceso de empaque

| Suplementos Empaque | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|---|------------|---|-----|-----|-----|----|-----------|-----|---|-----|-----|-----|-------|------|
| Trabajador Hombre/Mujer | N° | Tareas | CONSTANTES | | | | | | VARIABLES | | | | | | TOTAL | % |
| | | | N.P | F | T.P | P.A | L.P | IL | C.A | T.V | R | T.M | M.M | M.F | | |
| | 1 | Trasladar sacos planchados | 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0,22 |
| | 2 | Doblar saco | 7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 33 | 0,33 |
| Trabajadora | 3 | Llenar prenda en funda | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 0 | 27 | 0,27 |
| Mujer | 4 | Sellar empaque | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 0 | 27 | 0,27 |
| | 5 | Clasificar por talla y modelo | 7 | 4 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 0 | 2 | 27 | 0,27 |
| | 6 | Almacenar en bodega productos empacados | 7 | 4 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 22 | 0,22 |
| TOTAL, SUPLEMENTO | | | | | | | | | | | | | | | 158 | 0,26 |

Anexo 13 Análisis Económico

Anexo 13.1. Análisis Económico Actual

| Materia Prima Directa | | | |
|------------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Producción | Sacos | MPD | Costo Total |
| Talla M | 616 | 3,17 | 1952,72 |

| Materia Prima Indirecta | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Descripción | Unidad | Precio | Costo Total |
| Cierres | 616 | 0,12 | 73,92 |
| Breatas | 616 | 0,075 | 46,2 |
| hilo | 616 | 0,0115 | 7,2565 |
| Tallas | 616 | 0,01 | 6,16 |
| Etiquetas | 616 | 0,05 | 30,8 |
| Fundas | 616 | 0,03 | 18,48 |
| Total | | | 182,8165 |

| Mano de obra | | |
|---------------------|---------------------|--------------|
| Trabajadores | Remuneración | Total |
| 8 | 450 | 3600 |

| Otros Gastos | |
|---------------------|-----------------------|
| Descripción | Total, Mensual |
| Servicios Básicos | 125 |
| Ventas | 200 |
| Total | 325 |

Anexo 13.2 Análisis Económico Método Propuesto

| Materia Prima Directa | | | |
|------------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Producción | Sacos | MPD | Costo Total |
| Talla M | 704 | 3,17 | 2231,68 |

| Materia Prima Indirecta | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Descripción | Unidad | Precio | Costo Total |
| Cierres | 704 | 0,12 | 84,48 |
| Breatas | 704 | 0,075 | 52,8 |
| hilo | 704 | 0,0115 | 7,2565 |
| Tallas | 704 | 0,01 | 7,04 |
| Etiquetas | 704 | 0,05 | 35,2 |
| Fundas | 704 | 0,03 | 21,12 |
| Total | | | 207,8965 |

| Mano de obra | | |
|---------------------|---------------------|--------------|
| Trabajadores | Remuneración | Total |
| 8 | 450 | 3600 |

| Otros Gastos | |
|---------------------|-----------------------|
| Descripción | Total, Mensual |
| Servicios Básicos | 125 |
| Ventas | 200 |
| Total | 325 |