

**DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL SECTOR DE  
CONFECCIONES DEL MUNICIPIO DE TULUÁ – VALLE DEL CAUCA**

**ALEJANDRA CARDONA VILLEGAS  
HENRY ALEJANDRO ESCOBAR VARGAS**

**UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TULUÁ, VALLE DEL CAUCA  
2020**

**DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL SECTOR DE  
CONFECCIONES DEL MUNICIPIO DE TULUÁ – VALLE DEL CAUCA**

**ALEJANDRA CARDONA VILLEGAS  
HENRY ALEJANDRO ESCOBAR VARGAS**

**Trabajo de grado para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial**

**Informe presentado al Comité de Trabajos de Grado**

**UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TULUÁ, VALLE DEL CAUCA  
2020**

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO .....	11
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN .....	15
1. TITULO.....	16
2. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	17
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	17
2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	20
3. JUSTIFICACIÓN .....	21
4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
5. MARCO REFERENCIAL.....	24
5.1 MARCO TEÓRICO .....	24
5.1.1 Comienzos del estudio del trabajo en Colombia .....	27
5.2 MARCO CONCEPTUAL.....	37
5.3 MARCO CONTEXTUAL .....	42
5.4 MARCO LEGAL.....	46
6. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA .....	48
6.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	48
6.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	48
6.3 MÉTODO.....	48
6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	48
6.4.1 Fuentes primarias.....	48
6.4.2 Fuentes secundarias .....	49
6.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	49
6.6 METODOLOGÍA .....	50
6.6.1 Diagnosticar el estado actual de las empresas del sector de confecciones en el municipio de Tuluá.....	50
6.6.2 Realizar el estudio de métodos y tiempos en las empresas más representativas del sector de confecciones.....	51

6.6.3	Elaborar una propuesta de mejoramiento en el sector de confecciones en Tuluá .....	51
6.6.4	Evaluar el costo beneficio de la implementación del estudio del trabajo en una empresa de confecciones.....	52
7.	OBJETIVO 1: DIAGNOSTICAR EL ESTADO ACTUAL DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE CONFECCIONES EN EL MUNICIPIO DE TULUÁ. ....	53
8.	OBJETIVO 2: REALIZAR EL ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LAS EMPRESAS MÁS REPRESENTATIVAS DEL SECTOR DE CONFECCIONES ...	73
8.1	EMPRESA CLAUDIA QUINTERO.....	75
8.1.1	Descripción del proceso productivo de la empresa Claudia Quintero ....	75
8.1.2	Cursograma sinóptico de la empresa Claudia Quintero .....	77
8.1.3	Cursograma analítico de la empresa Claudia Quintero .....	78
8.1.4	Diagrama de recorrido de la empresa Claudia Quintero .....	79
8.1.5	Diagrama bimanual de la empresa Claudia Quintero .....	79
8.1.6	Estudio de tiempos de la empresa Claudia Quintero .....	80
8.1.7	Análisis de la situación actual.....	83
8.2	EMPRESA ASQ SPORT .....	84
8.2.1	Descripción del proceso productivo de la empresa ASQ Sport .....	84
8.2.2	Cursograma sinóptico de la empresa ASQ Sport.....	86
8.2.3	Cursograma analítico ASQ Sport .....	87
8.2.4	Diagrama de recorrido ASQ Sport.....	88
8.2.5	Diagrama bimanual de la empresa ASQ Sport.....	88
8.2.6	Estudio de tiempos de la empresa ASQ Sport .....	89
8.2.7	Análisis de la situación actual.....	92
8.3	EMPRESA ABC FITNESS.....	93
8.3.1	Descripción del proceso productivo de la empresa ABC Fitness .....	93
8.3.2	Cursograma sinóptico de la empresa ABC Fitness .....	95
8.3.3	Cursograma analítico de la empresa ABC Fitness .....	96
8.3.4	Diagrama de recorrido ABC Fitness .....	97
8.3.5	Diagrama bimanual de la empresa ABC Fitness .....	98
8.3.6	Estudio de tiempos de la empresa ABC Fitness .....	98
8.3.7	Análisis de la situación actual.....	102
9.	OBJETIVO 3: ELABORAR UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL SECTOR DE CONFECCIONES EN TULUÁ.....	104

9.1 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA CLAUDIA QUINTERO.....	105
9.1.1 Cursograma sinóptico.....	105
9.1.2 Cursograma analítico propuesto .....	106
9.1.3 Diagrama de recorrido propuesto.....	107
9.1.4 Diagrama bimanual propuesto .....	108
9.2 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ASQ SPORT .....	109
9.2.1 Cursograma sinóptico.....	109
9.2.2 Cursograma analítico propuesto .....	109
9.2.3 Diagrama de recorrido propuesto.....	111
9.2.4 Diagrama bimanual propuesto .....	112
9.3 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ABC FITNESS.....	113
9.3.1 Cursograma sinóptico.....	113
9.3.2 Cursograma analítico propuesto .....	113
9.3.3 Diagrama de recorrido propuesto.....	115
9.3.4 Diagrama bimanual propuesto .....	116
9.4 RESUMEN DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE CONFECCIÓN .....	117
9.5 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO....	118
9.6 CAPACITACIONES.....	118
9.7 INDICADORES.....	119
10. OBJETIVO 4: EVALUAR EL COSTO BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN UNA EMPRESA DE CONFECCIONES.....	120
10.1 DIFERENCIA DE TIEMPOS.....	120
10.2 COSTO DE LOS TIEMPOS.....	121
10.3 PRODUCTIVIDAD.....	121
11. CONCLUSIONES .....	123
11. RECOMENDACIONES .....	124
BIBLIOGRAFÍA.....	125
ANEXOS.....	128

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Nuevas Empresas por Municipio. ....	18
Tabla 2. Técnicas de la ingeniería de métodos y tiempos. ....	34
Tabla 3. Cálculo de tamaño de muestra Claudia Quintero. ....	81
Tabla 4. Estudio de tiempos Claudia Quintero.....	82
Tabla 5. Cuadro resumen de suplementos Claudia Quintero. ....	83
Tabla 6. Cálculo de tamaño de muestra ASQ Sport. ....	90
Tabla 7. Estudio de tiempos ASQ Sport. ....	91
Tabla 8. Cuadro resumen de suplementos ASQ Sport. ....	92
Tabla 9. Cálculo de tamaño de muestra ABC Fitness. ....	100
Tabla 10. Estudio de tiempos ABC Fitness.....	101
Tabla 11. Cuadro resumen de suplementos ABC Fitness. ....	102

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Procedimiento básico para el estudio del trabajo. ....	32
Ilustración 2. Límites del Municipio. ....	44
Ilustración 3. División política – urbana.....	45
Ilustración 4. Cursograma sinóptico licra deportiva Claudia Quintero.....	77
Ilustración 5. Cursograma analítico licra deportiva Claudia Quintero.....	78
Ilustración 6. Diagrama de recorrido licra deportiva Claudia Quintero nivel 1.....	79
Ilustración 7. Diagrama de recorrido licra deportiva Claudia Quintero nivel 2.....	79
Ilustración 8. Cursograma sinóptico licra deportiva ASQ Sport. ....	86
Ilustración 9. Cursograma analítico licra deportiva ASQ Sport. ....	87
Ilustración 10. Diagrama de recorrido licra deportiva ASQ Sport.....	88
Ilustración 11. Cursograma sinóptico licra deportiva ABC Fitness.....	95
Ilustración 12. Cursograma analítico licra deportiva ABC Fitness.....	96
Ilustración 13. Diagrama de recorrido licra deportiva ABC Fitness. ....	97
Ilustración 14. Cursograma analítico propuesto licra deportiva Claudia Quintero. .....	106
Ilustración 15. Diagrama de recorrido propuesto licra deportiva Claudia Quintero nivel 1. ....	107
Ilustración 16. Cursograma analítico propuesto licra deportiva ASQ Sport. ....	110
Ilustración 17. Diagrama de recorrido propuesto licra deportiva ASQ Sport.....	111
Ilustración 18. Cursograma analítico propuesto licra deportiva ABC Fitness.....	114
Ilustración 19. Diagrama de recorrido propuesto licra deportiva ABC Fitness. ....	115

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Marco legal.....	46
Cuadro 2. Resumen de actividades diagrama bimanual Claudia Quintero.....	80
Cuadro 3. Resumen de actividades diagrama bimanual ASQ Sport.....	89
Cuadro 4. Resumen de actividades diagrama bimanual ABC Fitness.....	98
Cuadro 5. Resumen de actividades diagrama bimanual propuesto Claudia Quintero. .....	108
Cuadro 6. Ahorro de actividades diagrama bimanual Claudia Quintero. ....	109
Cuadro 7. Resumen de actividades diagrama bimanual propuesto ASQ Sport...	112
Cuadro 8. Ahorro de actividades diagrama bimanual ASQ Sport. ....	113
Cuadro 9. Resumen de actividades diagrama bimanual propuesto ABC Fitness. .....	116
Cuadro 10. Ahorro de actividades diagrama bimanual ABC Fitness. ....	117
Cuadro 11. Diferencia de actividades por empresa. ....	117
Cuadro 12. Diferencia de distancias por empresa. ....	118
Cuadro 13. Diferencia de productividad por empresa.....	118
Cuadro 14. Diferencia de los tiempos por empresa.....	120
Cuadro 15. Variación porcentual de los tiempos por empresa. ....	121
Cuadro 16. Reducción de costos por empresa. ....	121
Cuadro 17. Diferencia en unidades producidas por empresa. ....	122



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tamaño de empresa del sector de confecciones. ....	53
Gráfico 2. Tiempo de funcionamiento en el sector de confecciones. ....	54
Gráfico 3. Tipo de proveedores del sector de confecciones. ....	55
Gráfico 4. Factores para escoger un proveedor en el sector de confecciones. ....	56
Gráfico 5. Nivel de estudio del personal del sector de confecciones. ....	57
Gráfico 6. Capacitaciones en el sector de confecciones.....	57
Gráfico 7. Tipo de establecimiento del sector de confecciones. ....	58
Gráfico 8. Manejo de inventario de materia prima en el sector de confecciones. ..	59
Gráfico 9. Marca y manejo de inventario de producto terminado en el sector de confecciones. ....	60
Gráfico 10. Tiempos de fabricación en el sector de confecciones. ....	61
Gráfico 11. Jornada laboral del sector de confecciones. ....	62
Gráfico 12. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector de confecciones. ....	63
Gráfico 13. Tiempos de entrega del sector de confecciones. ....	64
Gráfico 14. Estudio de Métodos y Tiempos en el sector de confección. ....	65
Gráfico 15. Tipo de materias primas en el sector de confección.....	66
Gráfico 16. Capacidad de producción en el sector de confecciones.....	67
Gráfico 17. Planificación de la producción en el sector de confecciones. ....	68
Gráfico 18. Mantenimiento de equipos e instalaciones en el sector de confecciones. ....	69
Gráfico 19. Inversiones en el sector de confecciones. ....	70

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de Actividades.....	128
Anexo 2. Encuesta a empresas. ....	129
Anexo 3. Causas de no realizar capacitaciones en el sector de confecciones. ...	133
Anexo 4. Manejo de inventario de producto terminado en el sector de confecciones. .....	133
Anexo 5. Frecuencia de toma de tiempos de proceso en el sector de confecciones. .....	134
Anexo 6. Accidentes de trabajo en el sector de confecciones. ....	134
Anexo 7. Enfermedades laborales en el sector de confecciones.....	135
Anexo 8. Elementos de protección personal en el sector de confecciones. ....	135
Anexo 9. Diagrama de recorrido propuesto nivel 2 Claudia Quintero. ....	137
Anexo 10. Diagramas bimanuales actuales de la empresa Claudia Quintero. ....	138
Anexo 11. Diagramas bimanuales actuales de la empresa ASQ Sport. ....	147
Anexo 12. Diagramas bimanuales actuales de la empresa ABC Fitness. ....	158
Anexo 13. Diagramas bimanuales propuestos de la empresa Claudia Quintero.	168
Anexo 14. Diagramas bimanuales propuestos de la empresa ASQ Sport. ....	177
Anexo 15. Diagramas bimanuales propuestos de la empresa ABC Fitness. ....	188
Anexo 16. Estudio de tiempos de la empresa Claudia Quintero.....	198
Anexo 17. Cálculo de suplementos Claudia Quintero.....	207
Anexo 18. Estudio de tiempos de la empresa ASQ Sport.....	208
Anexo 19. Cálculo de suplementos ASQ Sport.....	215
Anexo 20. Estudio de tiempos de la empresa ABC Fitness.....	216
Anexo 22. Cálculo de suplementos ABC Fitness.....	225

## GLOSARIO

**CALIDAD:** es el grado en el que un conjunto de características inherentes de un producto o servicio cumple con los requisitos establecidos.

**CINCO ESES (5´S):** metodología para generar la mejora continua, enfocada en clasificar, organizar, limpiar, estandarizar y formar disciplina.

**COMPETITIVIDAD:** se refiere a la capacidad que tiene una empresa para producir bienes o servicios de forma eficiente, de manera que exista una relación entre la calidad y el precio.

**ELEMENTO:** es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

**ESTANDARIZACIÓN:** son aquellas características que se adaptan en un proceso o producto con la finalidad de que estos se igualen, evitando afectar el desarrollo normal de las actividades.

**ESTUDIO DEL TRABAJO:** es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización de los recursos. Este se compone de dos técnicas, el estudio de métodos y la medición del trabajo, con el fin de aumentar la productividad.

**FLUJO:** es el recorrido de materias primas, producto en proceso o producto terminado que se realiza dentro de una empresa.

**MIPYMES:** este término hace alusión a la micro, pequeña y mediana empresa, diferenciándose por los ingresos anuales y el número de trabajadores con los que cuenta cada empresa.

**PRODUCTIVIDAD:** es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos disponibles en la producción de bienes y servicios, es decir, la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos.

**REGRESO A CERO:** es una técnica del estudio de tiempos donde los tiempos se toman directamente, al acabar el elemento el segundero se regresa a cero.

**SUPLEMENTO:** es un porcentaje que se añade al tiempo básico para brindarle al trabajador la posibilidad de reponerse de la fatiga a causa del trabajo realizado.

**TIEMPO TIPO:** es el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo.

**VALORACIÓN:** es un valor que se le asigna al ritmo del trabajador en relación a la idea de lo que es el ritmo tipo.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación está orientado a las empresas del sector de confecciones del municipio de Tuluá - Valle del Cauca, éste busca mejorar la productividad en las empresas a partir de la aplicación del estudio del trabajo.

Así pues, para llevar a cabo el proyecto y recopilar la información necesaria para analizar y diagnosticar cómo opera el sector de confecciones en Tuluá, se realizó una encuesta con preguntas muy precisas las cuales permiten identificar aspectos como: mano de obra, procedimientos, tecnología, entre otros.

A su vez, para el desarrollo del estudio del trabajo, se tomó en cuenta un solo tipo de prenda que se fabrique en todas las empresas en estudio, por lo cual, se seleccionó la línea de licra deportiva, la cual es la más comercial y producida en cada una de las empresas. Mediante el desarrollo del estudio del trabajo en las empresas seleccionadas, se lograron establecer diferentes mejoras enfocadas a los métodos, que permiten generar ganancias económicas a la empresa, facilita el trabajo, disminuyendo así fatiga en los colaboradores y se reducen los tiempos de producción.

Por otra parte, se realiza una comparación entre el método actual de producción y el método propuesto, identificando las mejoras que se tienen al aplicar el estudio del trabajo sobre este proceso en las empresas del sector de confección. Así pues, se encontró una oportunidad de mejora en los métodos de trabajo empleados en el proceso de fabricación de la licra deportiva, ya que se analizaron las principales actividades, movimientos y demoras de los colaboradores mediante el diagrama bimanual y diagrama de recorrido del material, en estos se modifica la distribución del proceso, obteniendo aumento de la productividad y reducción en los costos de producción. Obteniendo un incremento de producción de 5,8 licras más en la jornada de trabajo en la empresa Claudia Quintero, 3,8 en ASQ Sport y 9,3 licras deportivas en ABC Fitness diariamente, igualmente se logra medir el tiempo de procesamiento en las tres empresas con el método actual, y con las mejoras planteadas en este trabajo, se logró optimizar el tiempo de fabricación en un 18% para la empresa Claudia Quintero, 11% en ASQ Sport y 21% en la empresa ABC Fitness.

Finalmente, este estudio incorpora el trabajo de campo en las empresas y el análisis de cada uno de los resultados obtenidos en la investigación, con el objetivo de convertirse en una línea base de información para futuras investigaciones que deseen mejorar cualquier sector de la economía.

## ABSTRACT

This research work is aimed at companies in the clothing sector in the municipality of Tuluá - Valle del Cauca, it seeks to improve productivity in companies from the application of the work study.

Thus, in order to carry out the project and collect the necessary information to analyze and diagnose how the apparel sector operates in Tuluá, a survey was conducted with very precise questions which allow identifying aspects such as: labor, procedures, technology, among others.

In turn, for the development of the work study, a single type of garment that is manufactured in all the companies under study was taken into account, for which the sports lycra line was selected, which is the most commercial and produced in each of the companies. Through the development of the work study in the selected companies, it was possible to establish different improvements focused on the methods, which allow the company to generate economic profits, facilitate work, thus reducing employee fatigue and reducing production times.

On the other hand, a comparison is made between the current production method and the proposed method, identifying the improvements that are obtained when applying the study of the work on this process in the companies of the clothing sector. Thus, an opportunity for improvement was found in the working methods used in the manufacturing process of the sports lycra, since the main activities, movements and delays of the collaborators were analyzed by means of the bimanual diagram and the material path diagram, In these, the distribution of the process is modified, obtaining an increase in productivity and a reduction in production costs. Obtaining an increase in production of 5.8 more lycra during the working day in the Claudia Quintero company, 3.8 in ASQ Sport and 9.3 sports lycra in ABC Fitness daily, it is also possible to measure the processing time in the three companies with the current method, and with the improvements proposed in this work, it was possible to optimize manufacturing time by 18% for the Claudia Quintero company, 11% for ASQ Sport and 21% for the ABC Fitness company.

Finally, this study incorporates field work in companies and the analysis of each of the results obtained in the research, with the aim of becoming a baseline of information for future research that wishes to improve any sector of the economy.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación de título “Desarrollo del estudio del trabajo en el sector de confecciones del municipio de Tuluá – Valle del Cauca”, se enfocará en realizar un aporte desde la ingeniería de métodos como herramienta primordial para la mejora de procesos, procedimientos, competitividad y productividad en las empresas del sector. Mediante la evaluación sistemática de los modos de realizar actividades, con el fin de minimizar el trabajo innecesario, optimizando el uso eficaz de los recursos.

El sector de confecciones en el municipio de Tuluá, se establece como uno de los sectores más influyentes en la economía del municipio, debido a su relevancia en la generación de empleo y dinámica empresarial. Por esto, es fundamental identificar los métodos y herramientas de trabajo utilizados por los confeccionistas para aumentar la productividad y competitividad en las empresas, al mismo tiempo que garantice la salud y bienestar de los trabajadores y la satisfacción de los consumidores.

Este trabajo de investigación surge como línea base de información para contribuir al desarrollo económico y social del sector de confecciones. No obstante, representa una oportunidad para desarrollar futuras investigaciones en cualquier sector de la economía, de manera que se pueda caracterizar toda la actividad empresarial en materia del estudio del trabajo.

Según el objeto de la investigación a realizar, esta tiene un enfoque cuantitativo de manera que mediante el uso de diversas técnicas se logre recolectar la información y plasmarla de forma descriptiva, con el fin de conocer cómo se aplica el estudio del trabajo en las empresas del sector. El proceso de la investigación se llevará a cabo de manera descriptiva, el método a desarrollar será de tipo inductivo, ya que partiendo de un caso en particular se logran conclusiones generales.

Así mismo, el desarrollo de la investigación corresponde a cada uno de los objetivos planteados en este trabajo, teniendo en cuenta que en el primer objetivo se realiza el diagnóstico de las empresas del sector de confecciones, por medio de la ejecución de encuestas y sus respectivos análisis, en el segundo objetivo se desarrolla el estudio de métodos y tiempos donde se mide la productividad de cada empresa, con la toma de los datos anteriores, se da paso al tercer objetivo, el cual está enfocado en la propuesta de mejoramiento en estas empresas e incremento de su productividad. Para finalizar, el cuarto y último objetivo se orienta hacia el costo-beneficio, en el cual se conocen las ganancias en las empresas que hay a causa de las propuestas de mejoramiento.

## **1. TITULO**

**“DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL SECTOR DE CONFECCIONES DEL MUNICIPIO DE TULUÁ – VALLE DEL CAUCA”**



## 2. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Tuluá es un municipio de Colombia ubicado en el centro del departamento del Valle del Cauca, es considerado como una zona de influencia socioeconómica debido a su ubicación estratégica y dinámica comercial. Favoreciendo el desarrollo económico de la población y de los municipios aledaños como Andalucía, Bolívar, Bugalagrande, Riofrío, Roldanillo, San Pedro, Sevilla, Trujillo, Zarzal, entre otros, siendo considerada como una ciudad región.

Tuluá logra convertirse en el epicentro regional, comercial, industrial y prestador de servicios de excelente calidad. Su ubicación estratégica permite el cruce de caminos de la zona centro del departamento, a una distancia de 350 kilómetros de Bogotá, a 102 kilómetros de Santiago de Cali, a 228 kilómetros del puerto de Buenaventura y a 24 kilómetros de la ciudad de Guadalajara de Buga.

Por otro lado, la economía del municipio está representada principalmente por la agricultura, la ganadería, el comercio, la prestación de servicios y la prestación de servicios en salud. Dentro de la hidrografía, al municipio de Tuluá lo bañan los ríos Tuluá, Bugalagrande, Cauca, Los Osos, Morales, San Marcos y Sabaletas.

En relación a la jurisdicción de la Cámara de Comercio de Tuluá, con el fin de observar el dinamismo empresarial, para el año 2018 se crearon 2.198 empresas reflejando un crecimiento del 2% frente al año anterior; en contraste con la cantidad de nuevos empleos y activos ya que ocurre una disminución del 1% y 22% respectivamente. La mayor participación de las nuevas empresas mencionadas anteriormente la obtiene el municipio de Tuluá, con un 71% de participación, aportando 2.762 nuevos empleos y 18.778,1 millones de nuevos activos<sup>1</sup> como se muestra en la tabla 1.

---

<sup>1</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE TULUÁ. Comportamiento empresarial informe estadístico 2018. [en línea]. [citado el 31 de enero de 2019] disponible en <[https://camaratulua.org/area\\_influencia/tulua/](https://camaratulua.org/area_influencia/tulua/)>

**Tabla 1.** Nuevas Empresas por Municipio.

Ciudad	No. Empresas 2018	% Empresas	No. Empresas 2017	Variación	N. Trabajadores	% Trabajadores	Activos (Millones)	% Activos (Millones)
Tuluá	1.560	71,0%	1.603	-3%	2.762	72,8%	\$ 18.778,1	46,6%
Zarzal	279	12,7%	231	21%	447	11,8%	\$ 10.672,3	26,5%
Andalucía	101	4,6%	78	29%	177	4,7%	\$ 466,9	1,2%
Riofrío	68	3,1%	73	-7%	122	3,2%	\$ 2.993,3	7,4%
Bugalagrande	75	3,4%	71	6%	139	3,7%	\$ 662,3	1,6%
Trujillo	70	3,2%	54	30%	85	2,2%	\$ 181,9	0,5%
Bolívar	45	2,1%	49	-8%	62	1,6%	\$ 6.569,4	16,3%
<b>Total general</b>	<b>2.198</b>	<b>100%</b>	<b>2.159</b>	<b>2%</b>	<b>3.794</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 40.324,2</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** RUES – Registro Único Empresarial y Social, CCT.

Por otra parte, la jurisdicción que comprende los municipios de Andalucía, Bolívar, Bugalagrande, Riofrío, Trujillo, Tuluá y Zarzal. Cuenta con 10.050 empresas vigentes en el año 2018, la mayor concentración empresarial la obtiene el municipio de Tuluá con 7.389 empresas, aportado 24.012 empleos y 3.570.189,9 millones de activos. No obstante, el sector industria manufacturera en el municipio de Tuluá cuenta con 818 empresas, las cuales en su mayoría son microempresas.

La industria manufacturera<sup>2</sup> es aquella que se dedica a la transformación de materias primas en productos terminados, listos para su comercialización. Esta industria pertenece al sector secundario de la economía, ya que mediante una serie de actividades que componen un proceso productivo se obtienen productos y bienes. Por consiguiente, cada vez más las organizaciones están en la búsqueda de procesos más eficientes, que contribuyan a mejorar la productividad y competitividad de las compañías, logrando la máxima eficiencia de los recursos disminuyendo esfuerzos, costos y tiempos estándares de procesamiento.

Actualmente, el sector de confecciones en Tuluá está conformado por 106 empresas adscritas a la Cámara de Comercio<sup>3</sup>, siendo uno de los más importantes en la economía del municipio, debido a sus características y potencial, este sector constituye una fuente generadora de empleo. Además, este sector permite integrar otros sectores de la economía ya que requiere de sus insumos para la confección de prendas.

<sup>2</sup> GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna. 3 ed. México, McGraw-Hill Interamericana. 2007. p. 4-5

<sup>3</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE TULUÁ.

Dicho sector cuenta con pequeñas fábricas y talleres artesanales, los cuales poseen un número reducido de trabajadores para la elaboración de su proceso de producción, en el que se tienen unas actividades principales como diseñar, cortar, coser y afinar; en diferentes niveles de tecnología y productividad de cada empresa.

Sin embargo, el sector de confecciones en Tuluá presenta una competencia muy fuerte tanto nacional como internacional, por esto las empresas de la región se ven afectadas, ya que la mayor parte del sector está constituido por microempresas, las cuales se deben enfrentar a empresas más competitivas y desarrolladas.

De acuerdo a lo anterior, las empresas del municipio no cuentan con un departamento a cargo del estudio del trabajo, esto ocasiona que los procedimientos que se utilizan no sean los más adecuados, ya que no se estudian las condiciones de trabajo, por lo tanto, la productividad y competitividad se verían afectadas. En consecuencia, es fundamental que las empresas mejoren sus métodos de producción para obtener mejores resultados, beneficiando tanto a la empresa como a sus trabajadores. De igual manera, en un mundo tan cambiante y exigente, las empresas deben buscar la forma de innovar en sus procesos para aumentar la competitividad, esto permitirá posicionarse en mercados internacionales y estar a la vanguardia del sector.

No obstante, otro problema que afecta a las empresas de confecciones es la falta de personal calificado, para la diseñadora de moda María Paola Spera<sup>4</sup>, falta preparación desde la academia y compromiso con el conocimiento técnico del producto, material y manufactura. Por otra parte, los accidentes laborales y enfermedades profesionales están presentes en este sector, debido al tipo de trabajo que se realiza, afectando la productividad en las empresas. Por lo cual, se hace necesario identificar como están trabajando las empresas de confecciones en el municipio de Tuluá, ya que es uno de los sectores más importantes para la economía y el empleo.

Es por esto que el estudio del trabajo se convierte en una herramienta fundamental para ayudar a las organizaciones a mejorar sus métodos de producción, dándole un uso más eficiente a los recursos y así aumentar la productividad y competitividad en las empresas. Por lo tanto, es de vital importancia obtener información de este sector, debido a que es uno de los más importantes del municipio y de esta forma

---

<sup>4</sup> Prensa Inexmoda. [en línea]. [citado el 02 de abril de 2018]. Disponible en <<http://www.saladeprensainexmoda.com/como-esta-colombia-en-materia-de-moda/>>

determinar cómo trabajan las empresas de confecciones en el municipio de Tuluá, analizando aspectos tecnológicos, métodos, procedimientos y condiciones de mano de obra. Con el objetivo de establecer una línea base para futuras investigaciones del sector, de modo que, se generen estrategias que ayuden al fortalecimiento de las empresas y a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

### **2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El resultado de este trabajo de grado será responder el siguiente interrogante:

¿Se podrá mediante el desarrollo del estudio del trabajo en el sector de confecciones del municipio de Tuluá, ayudar a mejorar la productividad en las empresas?

### 3. JUSTIFICACIÓN

A través de los tiempos, el vestuario se ha convertido en una necesidad básica del ser humano, es por esto que la industria textil se destaca a nivel mundial. En Colombia, el sector de confecciones es uno de los más significativos, debido a su aporte a la economía nacional, generación de empleo y capacidad de innovación. En el 2019 los colombianos gastaron 20,2 billones en moda. Según el Observatorio de Moda Raddar – Inexmoda, se evidenció un crecimiento del gasto de 5,94% y de 5,55% en prendas, que llegan a ser 1,303 millones de unidades. Esto quiere decir que en promedio una persona compró 28 prendas, además se espera que este sector continúe creciendo gracias a la dinámica del mercado y nuevas tendencias<sup>5</sup>.

En el Valle del Cauca, el sector de confecciones está conformado por 1.499 empresas las cuales registraron ventas por 3,3 billones en 2017. Por lo cual, fue el tercer departamento exportador de sistema moda con una participación del 10,9% del total nacional en 2017. Entre enero y septiembre del 2018 las exportaciones crecieron 1.9% respecto al mismo periodo del año anterior<sup>6</sup>.

Por otra parte, el municipio de Tuluá se caracteriza por tener una ubicación estratégica favorable, esto lo hace atractivo a la inversión empresarial debido a su cercanía con el puerto internacional de Buenaventura, también por su conectividad vial con importantes ciudades capitales como Bogotá, Cali y Medellín. No obstante, el sector de confecciones en el municipio es muy importante, debido a su aporte a la economía y generación de empleo.

Sin embargo, este sector es amenazado por su fuerte competencia, especialmente por países asiáticos y africanos con los cuales no se tienen acuerdos comerciales y no le compran al país ni 1% de las exportaciones. Asimismo, han aumentado las importaciones, esto afecta la generación de empleo y la producción nacional, que según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI, ha disminuido en 24%<sup>7</sup>. Otros factores que han afectado al sector son: la falta de conocimientos técnicos, el contrabando, acceso a la financiación, carencia de innovación y pocos avances tecnológicos.

En la actualidad, las empresas se encuentran en una situación desventajosa, principalmente la microempresa, debido a la llegada de compañías multinacionales

---

<sup>5</sup> Dinero. [en línea]. [citado el 23 de enero de 2020]. Disponible en <<https://www.dinero.com/noticias/inexmoda/749>>

<sup>6</sup> Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. [en línea]. [citado el 28 de noviembre de 2018]. Disponible en <[http://crcvalle.org.co/wp-content/uploads/Gente-Creativa\\_2018.pdf](http://crcvalle.org.co/wp-content/uploads/Gente-Creativa_2018.pdf)>

<sup>7</sup> La República. [en línea]. [citado el 10 de mayo de 2019]. Disponible en <<https://www.larepublica.co/economia/asiaticos-quiebran-al-sector-textil-camara-colombiana-de-la-confeccion-2860199>>

al país, las cuales son más competitivas y resultan ser más atractivas para los consumidores por sus productos de calidad y bajos precios. Esto crea la necesidad en las empresas de reinventarse y tener mejores métodos y procedimientos, que sirvan para aumentar la productividad de las empresas, obteniendo una ventaja competitiva en el mercado y así poder enfrentarse a un mercado global.

Por tal motivo, es imprescindible conocer a fondo el gremio de confecciones en el municipio de Tuluá, ya que es uno de los más representativos y claves para la economía. Lo anterior justifica la realización del presente proyecto, el cual pretende identificar las principales características de producción de las empresas del municipio, analizando diversos aspectos que faciliten la comprensión del sector y de esta manera, establecer mejoras que ayuden al fortalecimiento de las empresas de confecciones desde la innovación en sus procesos de producción, a su vez, esto permite aumentar la productividad, ya que se trabaja de mejor manera y así lograr competir con mercados internacionales. Es por esto que este proyecto beneficia a muchas empresas de la región, ayudándolas a permanecer en el mercado, teniendo en cuenta las características que influyen en cada empresa del sector en cuanto a sus procesos, desempeño y productividad, y de esta forma trabajar eficientemente atendiendo las necesidades del mercado.

No obstante, este proyecto establecerá una línea base para futuras investigaciones del sector que desean realizar mejoras en los métodos de producción en las empresas y así optimizar su desempeño, contribuyendo al desarrollo del sector de confecciones. Cabe resaltar, que se aprovechará la formación del ingeniero industrial UCEVA, el cual cuenta con los conocimientos necesarios para darle solución a este tipo de problemas.

## **4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar el estudio del trabajo como herramienta de mejoramiento de la productividad en el sector de confecciones en el municipio de Tuluá – Valle del Cauca.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Diagnosticar el estado actual de las empresas del sector de confecciones en el municipio de Tuluá.
- ❖ Realizar el estudio de métodos y tiempos en las empresas más representativas del sector de confecciones.
- ❖ Elaborar una propuesta de mejoramiento en el sector de confecciones en Tuluá.
- ❖ Evaluar el costo beneficio de la implementación del estudio del trabajo en una empresa de confecciones.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 MARCO TEÓRICO

El estudio del trabajo comienza a cultivarse desde principios de la historia, básicamente con la organización científica del trabajo la cual data de los tiempos de los egipcios (4.000 AC), donde se demuestra su capacidad de organización para construir pirámides y de esta forma ser reconocidos como los ingenieros de organización más grandes de todos los tiempos. Más adelante, en 1240 Walter of Henley escribe un manual para su hijo en donde manifiesta como debe manejar las tierras, el ganado y los trabajadores. Allí se tratan temas relacionados con la economía rural en aspectos tales como: asignación de recursos adecuados, trabajo mínimo a desarrollar en un periodo determinado, selección de personal y vigilancia<sup>8</sup>.

Como resultado de la evolución histórica de la organización científica del trabajo, se logran tener avances significativos sobre el análisis y la medición del trabajo, ya que el trabajo se descomponía en partes y de esta forma, inician las primeras mediciones en procesos de manufactura. Posteriormente, las organizaciones comienzan a mecanizar las tareas manuales para obtener mejores resultados. Además, determinan la importancia de motivar a los trabajadores ya que esto puede generar gran impacto en el compromiso con la empresa y de sus labores.

A continuación, se presentará a los principales autores de la historia y sus aportes a la organización científica del trabajo.

#### **Frederick Winslow Taylor (1856-1915)<sup>9</sup>**

Más conocido como el padre de la ingeniería de métodos. Fue el primer promotor de la organización científica del trabajo realizando sus primeras observaciones en la industria del acero a mediados de 1878, estas investigaciones permitieron el desarrollo de estudios analíticos sobre tiempos de ejecución y remuneración del trabajo. De esta forma, Taylor pretendía determinar científicamente el trabajo estándar, instaurar una revolución mental y un trabajador funcional. Todos sus trabajos fueron fundamentales para el desarrollo del estudio del trabajo, movimientos y tiempos.

En 1883 Frederick W. Taylor desarrolla el concepto de tarea el cual se basa en asignarle un trabajo al empleado por escrito donde se especifica el método, los instrumentos y el tiempo requerido para su labor; esto se dio en dos áreas de trabajo: una operativa y otra organizacional. No obstante, la estandarización de

---

<sup>8</sup> GONZALEZ RODRIGUEZ, Pedro Luis. Resumen organización científica del trabajo. En: Virtualpro, agosto 2008, p. 1.

<sup>9</sup> Ibid. 3-6.



herramientas y la creación de un departamento de planeación eran fundamentales para esbozar procedimientos y así evitar futuros problemas.

En 1911 publica los principios de la organización científica, también es conocido por utilizar el cronómetro para medir tiempos de fabricación, dividir las tareas en elementos, establecer el departamento de estudio de tiempos, formalizar los sistemas de incentivos, relacionar la alta productividad del trabajador con una buena remuneración, inventar los aceros rápidos, descubrir las variables que influyen en el corte de los metales, estudiar las condiciones de trabajo, entre otros.

### **Frank Bunker Gilbreth y Lilliam Gilbreth (1868-1924)<sup>10</sup>**

Los esposos Gilbreth, utilizaban los conocimientos de psicología e ingeniería para crear las bases del estudio de métodos, no obstante, diseñaron los principios de la economía de movimientos para aprovechar el máximo potencial de sus empleados, también se les atribuye el estudio sobre la fatiga y la monotonía, el diagrama del proceso, el estudio de micro movimientos y la cronociclografía.

La cronociclografía, se basa en registrar la trayectoria del movimiento de un operario en tres dimensiones, colocándole un dispositivo en cualquier parte del cuerpo y mediante una cámara estereoscópica se podrá medir con exactitud el tiempo, la velocidad, la aceleración y el retraso de los movimientos.

En 1885 Gilbreth, comenzó a aprender el oficio de albañil, posteriormente ayuda a mejorar notablemente los métodos de trabajo de los albañiles reduciendo los movimientos y la fatiga. Siempre apoyaba sus estudios con la toma de fotografías y de esta manera, obtener conclusiones las cuales permitían aumentar la productividad y el bienestar de las personas.

### **Harrington Emerson (1853 – 1931)<sup>11</sup>**

Realizó múltiples estudios en varios países lo que le dio la capacidad de hablar 19 idiomas, pero fue en Estados Unidos donde realizó estudios económicos y de ingeniería en ferrocarriles, lo que ocasionó que tuviera una amplia experiencia a tal punto de ser considerado como el primer ingeniero de eficiencia. Emerson, realiza grandes aportes a la industria, tenía la creencia de que la eficiencia podría ser alcanzada solo si las cosas se ejecutan de la manera correcta, con las personas adecuadas, en el lugar y tiempo indicado.

---

<sup>10</sup> PALACIOS ACERO, Luis Carlos. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. Primera edición. Bogotá, Ecoe Ediciones, 2004. P. 30-49.

<sup>11</sup> MAYNARD H. B. Manual de ingeniería y organización industrial. 3ra. Edición, reverté, España 1985. 1900 p.

En 1983, escribe un libro al cual titula los principios de la eficiencia, en este se destaca la importancia de que las personas trabajen inteligentemente y no duramente, por medio de conocer el ideal por el cual se trabaja, de modo que, se debe comunicar las metas y objetivos de la administración a los trabajadores y de esta manera obtener su máximo potencial.

### **Henri Fayol (1841 – 1925)<sup>12</sup>**

Este ingeniero de origen francés, tenía énfasis en la estructura organizacional, resaltaba la importancia de establecer relaciones internas entre los órganos que componen la organización y también aporta catorce principios generales de administración, los cuales sirven a todo tipo de empresa sin importar su tamaño o actividad económica. Este precursor da inicio a la teoría clásica de la administración la cual pretendía estandarizar y crear normas para temas administrativos.

### **Elton Mayo (1880 – 1949)<sup>13</sup>**

Comenzó sus estudios de productividad en la planta de Hawthorne de Western Electric Company, donde quería determinar qué factores influían en la productividad de las personas (1924 – 1933), este sociólogo pretendía cambiar el modelo de comportamiento organizacional por otro donde se tuvieran en cuenta diversos aspectos como: los sentimientos, actitudes, motivación, entre otras características del ser humano, ya que en esa época las personas eran tratadas como si fueran máquinas. En consecuencia, se realizaron múltiples hipótesis para observar que podía afectar la productividad y se logró deducir que una actitud positiva en los trabajadores mejorará la productividad, aun así, cuando las condiciones laborales no sean las adecuadas.

En definitiva, son muchos los autores que contribuyeron al desarrollo y avance de la organización científica del trabajo, estas personas representaron la línea de partida para estudiar los métodos de trabajo empleados por las organizaciones con el fin de optimizarlos. Con el transcurrir de los años y conforme avanza la tecnología se van estableciendo nuevos métodos y nuevas formas de trabajar de modo que, los procesos logran ser más eficientes, seguros, estandarizados y automatizados. Contribuyendo a una producción más esbelta, reduciendo así los desperdicios y las pérdidas.

---

<sup>12</sup> CHIAVENATO, Idalberto. Administración en los nuevos tiempos, Mc Graw Hill. Colombia, 2002. 711 p.

<sup>13</sup> CHIAVENATO Op. Cit., 2002

### **5.1.1 Comienzos del estudio del trabajo en Colombia**

Para iniciar se puede decir que el hombre desde principios de su historia se ha preocupado por desarrollar nuevas formas de trabajar para que sus tareas sean más eficientes, antes del siglo XVIII la producción de bienes se realizaba bajo un sistema de producción manual, ocasionando imperfecciones en los productos y baja productividad debido a los medios de trabajo empleados en esa época.

En consecuencia, la revolución industrial representa un cambio radical en los sistemas de producción de ese entonces, marcando un punto de inflexión en la historia, ya que aumenta la capacidad de producción mientras que disminuye el tiempo de fabricación. No obstante, esta transición figuraba el paso de una economía agrícola a una economía industrial, desplazando el trabajo manual, la fuerza humana y animal, por maquinaria industrial. También permitió la expansión de mercados ya que se mejoraron las comunicaciones con la construcción de puertos, vías férreas y carreteras.

En la actualidad, muchas organizaciones implementan el estudio del trabajo debido a que reconocen esta técnica como un instrumento vital para incrementar la productividad con los mismos recursos o quizás obtener lo mismo con menos recursos, por medio de una evaluación sistemática de sus procesos, herramientas, operaciones y métodos de trabajo empleados. De manera que se reduzcan tiempos, desperdicios y esfuerzos, haciendo que cada tarea sea más eficiente, mejorando la interrelación hombre-máquina. A su vez, aumentando la calidad de los productos, buscando satisfacer las expectativas del consumidor.

Del mismo modo, el estudio del trabajo es asociado con el método científico debido a que hace mención al uso de la indagación como herramienta de análisis y de esta forma buscar soluciones al qué, cómo, cuándo, dónde y por qué. Lo anterior ha ocasionado que esta disciplina sea conocida en todo el mundo, incluso es la encargada de diferenciar si un país es desarrollado o no.

Por otra parte, no se encuentra evidencia de algún trabajo, proyecto o estudio que busque desarrollar el estudio del trabajo en el municipio de Tuluá. Sin embargo, se realiza un resumen de los proyectos relacionados con esta investigación, desarrollados en sectores similares al de este proyecto, como se muestra a continuación.

**Título:** Caracterización del sistema productivo en el sector panificador del municipio de Tuluá – Valle del Cauca.

**Autor:** Ana Milena Hernández Flórez, Julián David Avirama Lerma

**Año:** 2015

**Resumen:** Este trabajo es una caracterización que se realiza en el municipio de Tuluá, específicamente en el sector panificador acerca de los sistemas productivos, encuentran que este sector genera aproximadamente 902 empleos directos, por otro lado, las personas entrevistadas manifiestan la facilidad de abastecimiento de materias primas, debido a la cercanía que se tiene con los productores. Sin embargo, los productores de pan no cuentan con el capital de trabajo necesario para fabricar las cantidades que la industria requiere, lo que lo obliga a abastecerse por un canal de intermediarios. No obstante, el sector presenta algunas deficiencias técnicas, debido a la falta de conocimientos de los productores ocasionando un riesgo de salud pública, por eso es indispensable el apoyo de instituciones educativas y entidades gubernamentales para capacitar a estas personas en materia de higiene y seguridad industrial, control de procesos, desarrollo de nuevos productos y control de calidad.

**Título:** Caracterización del sistema productivo en el sector calzado del municipio de Tuluá – Valle.

**Autor:** Kimberly Andrea Arias Londoño, Ximena Andrea Valencia Monsalve

**Año:** 2015

**Resumen:** Esta investigación desarrollada en el sector calzado en el municipio de Tuluá, busca conocer cómo operan las fábricas de calzado del municipio, para esto se toman 19 fábricas adscritas a la cámara de comercio de Tuluá y se realizan encuestas y un censo a los propietarios de las fábricas de calzado. También se aplica un sondeo a los habitantes del municipio para conocer la percepción de estos frente a la calidad y preferencia del calzado. Finalmente, el estudio desarrollado permitió establecer indicadores de productividad parcial con herramientas estadísticas y sirve como línea base para futuras investigaciones.

**Título:** Caracterización y análisis del sector de servicios en la economía Tulueña.

**Autor:** Carlos Augusto Espinal Morales, María Carolina Londoño Ramírez

**Año:** 2003

**Resumen:** Este trabajo desarrollado en las empresas de servicio de Tuluá, permitió ahondar por primera vez en el tema de la situación y evolución de estas empresas, por cuanto es la primera vez que se realiza un trabajo exclusivamente a este sector. Del mismo modo, este trabajo facilitará el desarrollo de futuras investigaciones en cualquier sector de la economía, ya que con la información plasmada se podrá dar inicio a otros sectores y a un seguimiento continuo año tras año de la evolución del sector, facilitando el diseño planes de acción concretos que permiten dar un impulso óptimo al desarrollo del mismo. Esta investigación tiene en cuenta ciertas variables que permite un acercamiento hacia las realidades económicas del sector, estas son: número de establecimientos registrados en Cámara de Comercio de Tuluá, tamaño de las empresas, activos totales, pasivos totales, utilidad total, ventas, gastos y número de empleados. Con las variables anteriormente mencionadas se logró profundizar en conocimiento de las empresas de servicio de Tuluá.

**Título:** Caracterización socioeconómica del sector panelero del municipio de Quinchía

**Autor:** Leidy p. Arboleda Palacios, Mónica Bermúdez Ocampo, Verónica Bermúdez Ocampo

**Año:** 2015

**Resumen:** Esta investigación sobre la caracterización socioeconómica del sector panelero parte de los elementos básicos del análisis para describir una realidad compleja común de varios municipios de la región. En su desarrollo se toman en cuenta variables socioeconómicas (empleo, educación, salud, vivienda, calidad de vida e infraestructura) involucradas en el entorno del sector panelero, y que permiten sentar una base para diseñar estrategias en cuanto a la productividad y competitividad del mismo.

Los resultados obtenidos demuestran que el sector panelero es el que más se destaca dentro del municipio después del café, que la ocupación en la zona rural es fundamentalmente agrícola y entre las principales necesidades del sector sobresalen la mala infraestructura de vivienda, los servicios inadecuados, y la dependencia económica.

Finalmente, a través de los años se pudo observar la transición del trabajo manual y empírico a los procesos estandarizados, utilizando como herramienta principal el estudio del trabajo, que surgió debido a la necesidad de hacer las actividades más fáciles y rápidas, traduciéndose hoy en día en la optimización de procesos, mejoras en los resultados de las empresas, reducción de desperdicios y pérdidas a causa de la mala utilización de los recursos, lo que ha conllevado a que el estudio del trabajo sea más reconocido en el sector industrial. Así mismo, se indagó sobre trabajos desarrollados en diferentes sectores de la economía, con los cuales se ha

planteado una conceptualización de acuerdo al resumen de cada uno de estos, haciendo un aporte significativo a las empresas del sector optimizando sus procesos y, a partir de los trabajos referentes, se han tomado algunas ideas para el desarrollo de esta investigación, como la estructuración de la encuesta en el sector de confecciones, el diseño de estrategias en cuanto a la productividad, establecer indicadores de gestión y el desarrollo del estudio del trabajo.

Por otra parte, este estudio no tiene una línea base de información, por esto no se obtienen datos para tomarlos como referencias, tampoco se encontraron datos propios del sector en el municipio de Tuluá que permita establecer la determinación del problema y se asume que hay un problema de productividad.

Ahora bien, con el fin de dar un desarrollo apropiado al presente proyecto, el cual pretende desarrollar el estudio del trabajo en el sector de confecciones del municipio de Tuluá - Valle del Cauca, se va a llevar a cabo todo lo que implica y/o conlleva el estudio del trabajo, teniendo en cuenta desde la productividad, el estudio de los métodos y la medición del trabajo. Por esto mismo, es vital la información que se brinde desde las empresas del sector, en cuanto a las personas encargadas del trabajo, las mejoras en los procesos y manejo de personal, pues el pilar del estudio es conocer las principales características de producción de las empresas del municipio, para generar estrategias que ayuden al fortalecimiento del sector.

A lo largo de la historia, el hombre se ha preocupado por encontrar soluciones a diversos problemas y a satisfacer sus necesidades, en primera instancia lo hizo de manera empírica debido a la falta de conocimientos y habilidades. Después, conforme aumentaron estos conocimientos lo hizo de manera más metódica, buscando que sus labores fueran cada vez más sencillas y rápidas. Esto permitió el desarrollo de herramientas, procesos, métodos y materiales con los que podía satisfacer las necesidades que iban surgiendo.<sup>14</sup>

La revolución industrial representó formalmente el punto de partida del estudio del trabajo, fue una época marcada por diversas transformaciones a mediados del siglo XIX, algunas de estas son: la creación de máquinas para mejorar procesos productivos, el uso de nuevas fuentes energéticas, el uso de nuevos transportes, el nacimiento del proletariado, entre otros. Así mismo, algunas consecuencias de la revolución industrial en el entorno demográfico son el crecimiento de la población, migraciones internacionales, traslado del campo a la ciudad, independencia económica. Ahora bien, el aspecto económico se caracteriza por el desarrollo del capitalismo, la producción en serie, la evolución de las empresas. Por otra parte, en el medio social surge el proletariado, la democracia y manifestaciones culturales.

---

<sup>14</sup> ESCALANTE LAGO, Amparo y GONZÁLEZ ZÚÑIGA, José F. Domingo. Ingeniería industrial métodos y tiempos con manufactura ágil. 1 ed. Alfaomega grupo editor, México. 2015. p.3.

Igualmente, en el entorno ambiental se destaca por la explotación irracional de las tierras y el deterioro del medio ambiente.<sup>15</sup>

El estudio del trabajo es una rama de la ingeniería industrial que se encarga de identificar y resolver los problemas que se presenten en las empresas. Determinando la mejor manera de realizar un trabajo, analizando sistemáticamente la aplicación de recursos, el desarrollo de procesos y la generación de bienes o servicios, de este modo, la aplicación de esta técnica consigue incrementar la productividad, simplificar procesos, analizar operaciones y diseñar procesos que involucra la interacción hombre y máquina.<sup>16</sup>

Según Frievalds y Niebel<sup>17</sup>, la ingeniería de métodos implica el análisis en dos tiempos diferentes durante la historia de un producto, por una parte, el diseño y desarrollo de varios centros de trabajo donde el producto será fabricado y, por otro lado, estudiar y realizar seguimiento a estos centros de trabajo, con el fin de encontrar una mejora en la fabricación del producto por medio de los métodos de la ingeniería y así, mejorar también su calidad. De igual manera, Palacios Acero<sup>18</sup>, expresa que la ingeniería de métodos es la encargada de la integración del ser humano con el proceso de producción de artículos o servicios. Consiste en decidir donde encaja el ser humano en el proceso productivo y en determinar cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen, analizando cualquier parte de la organización, desde el gerente hasta el último de los trabajadores.

De acuerdo con la organización internacional del trabajo (OIT) el estudio del trabajo se define como “el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”<sup>19</sup>, pues dentro de este estudio no se enfoca solo en un objetivo, sino todo lo que este conlleva y que se encuentra inmerso dentro del proceso para lograrlo, es pues, el método con el que se realiza la actividad el principal insumo para el estudio.

El estudio del trabajo ha permitido que las empresas reduzcan el esfuerzo humano y el trabajo innecesario, contribuyendo a mejores condiciones de trabajo, protegiendo el ambiente, mejorando el aprovechamiento de los recursos y generando beneficios para el personal, la empresa y la comunidad. Este es un

---

<sup>15</sup> *Ibíd.* P.5-6.

<sup>16</sup> *Ibíd.* P. 60-61.

<sup>17</sup> FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin W. *Ingeniería Industrial de Niebel. Métodos, estándares y diseño del trabajo.* 13 ed. 2014. p.3

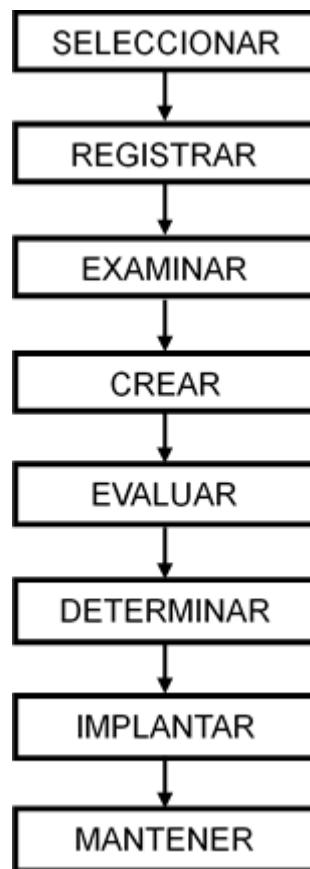
<sup>18</sup> PALACIOS ACERO, Luis Carlos. *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos.* Primera edición. Bogotá, Ecoe Ediciones, 2004. p. 27.

<sup>19</sup> KANAWATY, G. *Introducción al estudio del trabajo.* Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada), 1996. p.9

proceso sistemático y se ocupa de analizar a las personas dentro de los procesos productivos de una organización, de modo que determine cuál es la mejor forma de desarrollar una tarea para que la persona sea más eficiente y establecer estándares para realizar el trabajo de manera más sencilla y segura.

Por otra parte, la baja productividad de una empresa no se resolverá de manera empírica, por esto mismo, para dar una continuidad adecuada, se tendrá en cuenta como base primordial las etapas del estudio del trabajo o el procedimiento sistemático de métodos y medición del trabajo, llevando a cabo las primeras etapas de este procedimiento. Para dar claridad, se describirá el procedimiento, el cual permite recolectar la información necesaria en la ilustración 1.

**Ilustración 1.** Procedimiento básico para el estudio del trabajo.



**Fuente:** Elaboración propia.

En donde:<sup>20</sup>

1. Seleccionar: Elegir el proceso o proyecto que se estudiará.

---

<sup>20</sup> Ibíd. p.21-22



2. Registrar: Recolectar la información del proceso, por medio de herramientas como diagramas para un posterior estudio y análisis.
3. Examinar: Analizar los datos recolectados con espíritu crítico, teniendo en cuenta el por qué, dónde, qué, quién, cuándo y cómo.
4. Crear: Desarrollar el mejor método para la mejora del proceso o proyecto, teniendo en cuenta como principal herramienta al trabajador.
5. Evaluar: Valorar los resultados obtenidos después de la implementación del método.
6. Determinar: Definir el tiempo del proceso con el nuevo método y las personas, describir el trabajo y seleccionar las personas idóneas para cada parte del proceso.
7. Implantar: Establecer el método, los datos y el tiempo que conlleva.
8. Controlar: Verificar las mejoras, ya sean ahorros en tiempo o en dinero, realizar un seguimiento con el fin de determinar si se alcanzaron las metas propuestas y si se pueden realizar mejoras adicionales.

Por otro lado, el estudio de tiempos es una técnica que se utiliza para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de una tarea establecida, con el fin de conocer el tiempo requerido para realizar la operación de acuerdo a una norma de ejecución preestablecida. A continuación, se describirán las etapas para realizar el estudio de tiempos<sup>21</sup>.

1. Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
3. Examinar los elementos y verificar si se utilizan los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
4. Medir con un instrumento apropiado, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad del trabajo efectiva del operario.
6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
8. Determinar el tiempo tipo de la operación.

No obstante, las técnicas o herramientas del estudio del trabajo permiten mejorar las actividades en las industrias, ya sea cuando se esté diseñando o reestructurando algún proceso. A continuación, en la tabla 2 se mencionarán las más relevantes.

---

<sup>21</sup> Ibíd. p.293 - 294

**Tabla 2.** Técnicas de la ingeniería de métodos y tiempos.

<b>Ingeniería de Métodos</b>	
Diagrama de procesos	Cursograma que incluye las operaciones, inspecciones, transportes, esperas y almacenamientos (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006)
Diagrama de operaciones	Cursograma que incluye la secuencia de operaciones e inspecciones de un trabajo o actividad (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006)
Diagrama de recorrido	Plano a escala que muestra la continuidad y los flujos de los elementos en el proceso productivo (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006)
Diagrama de hilos	Plano a escala en el que se sigue con un hilo el recorrido del material o del operario (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006).
Diagrama de actividades múltiples	Registra las respectivas actividades de varios objetos de estudio (máquinas u operarios) según una escala de tiempo común (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006).
Diagrama bimanual	Describe la operación realizada por cada mano en una escala de tiempo común (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006)
Diagrama hombre – máquina	Permite conocer paralelamente las actividades realizadas por un operador y su(s) máquina(s) a cargo. (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006)
Gráfico de trayectoria	Cuadro donde se consignan datos cuantitativos sobre los movimientos de trabajadores, materiales o equipo entre cualquier número de lugares durante cualquier periodo dado de tiempo (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006)
Economía de movimientos	Lista de principios creados en 1964 por Gilbreth y Barnes en cuanto a: el uso del cuerpo humano, la disposición y estado del lugar de trabajo; y el diseño de las herramientas o aparatos (Alford, Bangs, & Hageman, 1992)
Estudio de micromovimientos	Estudio de los movimientos a mayor detalle, descomponiendo las operaciones en elementos o movimientos básicos conocidos como therbligs (Meyers, 2000). Usualmente emplean cámaras de cine o de videograbación (Mundel).
Análisis de operaciones	Procedimiento que involucra una actitud interrogativa sobre aspectos como la finalidad de las operaciones, el diseño de las piezas, los materiales y su manipulación, las condiciones de trabajo (ventilación, iluminación, biometría, ergonomía, etc.), entre otros (Maynard, 1991).
<b>Ingeniería de Tiempos</b>	
Muestreo del trabajo	Estima el porcentaje del tiempo total, empleado por una persona en una actividad, a través de observaciones hechas al azar y analizadas estadísticamente (Vaughn, 2000).
Cronometraje	Medición del tiempo que requiere un operador calificado y a un ritmo normal para realizar cierta actividad, por medio de un cronómetro (OIT (Oficina internacional del Trabajo Ginebra), 2006).
Sistemas de estándares de tiempos predeterminados (PTSS)	Utilización de tablas que tienen estimaciones de los tiempos según los movimientos básicos o therbligs (Krick, 1999) y que se llevan a cabo durante un fase de plantación (Meyers, 2000). Existen diferentes técnicas como: MTM (Methods time measurement), MOST ( <i>Maynard Operacional Sequence Technique</i> ), MODAPTS ( <i>Modular Arrangement of PTS</i> ), Work-Factor, etc. (Hicks, 1999).
Datos estándares	Tiempos tomados de bases de datos de estudios de tiempos pasados (Meyers, 2000).
Según expertos	Son dados por la opinión experta de una persona con experiencia (Meyers, 2000).

**Fuente:** La ingeniería de métodos y tiempos como herramienta en la cadena de suministro / Alexander Correa Espinal, Rodrigo Andrés Gómez Montoya, Cindy Botero Pérez.

Como resultado se obtiene una mejor disposición de los recursos, disminuyendo aquellas actividades que no agregan valor, ocasionando una reducción en los tiempos de procesamiento y un mejor ambiente laboral. Sin embargo, no todas las herramientas son necesarias y depende de lo que se quiera lograr, es por esto que aplicar adecuadamente estas herramientas conllevará a las empresas a incrementar su productividad y competitividad notablemente, aumentando la satisfacción del personal<sup>22</sup>.

Como se ha mencionado anteriormente el estudio del trabajo busca incrementar la productividad en la empresa. Esto permite identificar y analizar aquellos factores que imposibilitan el crecimiento de la productividad, de modo que, se planteen alternativas para mitigar dichos factores y de esta forma tener mayor control sobre los procesos y las actividades que se realizan.

### **DEPARTAMENTOS DE ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS (O Y M)<sup>23</sup>**

Los departamentos de organización y métodos buscan aumentar la eficiencia y la rentabilidad de los procesos, así mismo, el control dentro de una compañía. Por medio de una estructura organizativa idónea y el estudio de métodos de trabajo apropiados. El estudio del trabajo es importante ya que mediante diversas técnicas de análisis se busca simplificar y reducir los costes de las operaciones, maximizando la eficiencia de los recursos. Con esto las empresas obtienen productos más competitivos, procesos más estandarizados y una mejor rentabilidad del negocio.

La función de los especialistas de O y M es organizar mejor los recursos de los que dispone una empresa, estudiar los métodos de trabajo y generar propuestas de mejora derivadas de sus investigaciones. Estos especialistas son autónomos e imparciales lo que conlleva a enjuiciar cualquier proceso objetivamente. Ahora bien, los departamentos de O y M son utilizados actualmente debido a la complejidad de las actividades en las empresas y esto se genera a partir de unos fenómenos tales como la competencia, la expansión, la tecnología, los altos costos, entre otras cosas. Es por esto, que se requiere una persona con un conocimiento específico y las aptitudes necesarias para conseguir resultados más eficientes para dirigir y controlar los departamentos, que posea una mentalidad investigadora, tacto, paciencia, imparcialidad, originalidad y tenacidad.

El objetivo de O y M es mejorar la eficiencia del trabajo realizado, mediante la simplificación de actividades y de este modo reducir la cantidad de operaciones y tiempos estándares requeridos para realizar el trabajo.

---

<sup>22</sup> BOTERO PÉREZ, Cindy; CORREA ESPINAL, Alexander y GÓMEZ MONTOYA Rodrigo Andrés. La ingeniería de métodos y tiempos como herramienta en la cadena de suministro. EIA. 29 de junio de 2012. p. 101.

<sup>23</sup> R. G Anderson. Organización y métodos. España, 1983. EDAF. P.17-44

### **Eliminación de esfuerzo:**

Uno de los objetivos de la O y M es la eliminación de esfuerzo o trabajo. Consiste básicamente en reducir el esfuerzo innecesario y evitar malgastar recursos que pueden ser empleados de manera más eficiente en actividades más importantes.

### **Reducción en costes:**

Con un mejor aprovechamiento de los recursos los costes reducirán, no tiene que ser empleado personal adicional y el volumen normal de personal reducirá, lo cual representa un ahorro para la compañía y así invertir en distintos proyectos con fines más productivos.

### **Simplificación del trabajo:**

Muchos procesos y métodos en las organizaciones pueden ser complejos y a menudo los costos de procesos exceden el beneficio que se derivan de estos. Cuando los procesos se simplifican, más eficientes son los resultados. Con lo anterior se logran trabajos más estandarizados, eliminando la falta de comprensión de los procedimientos alcanzando resultados como: utilizar menos personal, acelerar el ritmo de trabajo y reducir el coste por unidad producida. Por otro lado, se logran beneficios en la utilización del personal ya que, se le asignarán actividades más ajustadas según la aptitud que posea cada uno de ellos.

### **Especialización:**

Las personas que se enfocan en un área específica logran ser más productivas ya que se vuelven más expertas en su trabajo, desarrollan diversas destrezas reduciendo errores y tiempos empleados para realizar su labor. En consecuencia, si el número de actividades de una empresa aumenta al mismo tiempo que aumenta el tipo de producción y el volumen, las personas se volverán ineficientes debido al gran flujo de información, es por esto que es necesario delegar actividades.

### **Perfiles:**

Se puede definir por perfiles al conjunto de características que posee una persona como capacidades y competencias, las cuales son necesarias para desempeñar responsablemente una función. Según Palacios Acero<sup>24</sup>, los profesionales deben tener un perfil acorde a las exigencias el mercado actual, siendo este un mundo globalizado en busca de la excelencia, donde se requiere profesionales con capacidad de adaptación a cualquier labor, que sepan trabajar en equipo, que posean habilidades para comunicar y aprender rápidamente, que sepan manejar la información, que asuma retos constantes y sean capaces de romper paradigmas.

---

<sup>24</sup> PALACIOS ACERO, Op. Cit., p. 20-24.

Es por esto que una formación integral es importante, debido a que se tiene un profundo conocimiento de las cosas, lo que permite trabajar de manera más inteligente, a su vez, creando valor agregado, brindándole las condiciones necesarias a los profesionales para enfrentarse al mundo globalizado.

No obstante, la actitud profesional ayuda a fortalecer el conocimiento y pensamiento analítico, algunas de estas actitudes son: la astucia, la inteligencia, la creatividad e innovación y la capacidad de liderazgo. Lo anterior permite ver las cualidades que debe tener la persona para alcanzar el éxito profesional.

## 5.2 MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo al desarrollo del estudio del trabajo en el sector de confecciones en la jurisdicción de la cámara de comercio de Tuluá, se hace imprescindible conocer algunos conceptos claves para dar mayor claridad a las personas que consulten el presente trabajo.

Así pues, se define el **Estudio del Trabajo** como “el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”<sup>25</sup>. Por lo tanto, el estudio del trabajo tiene por objeto examinar las actividades de un proceso productivo donde se busca simplificar o modificar el método de trabajo y de esta forma reducir el trabajo innecesario, el uso antieconómico de los recursos, y **Estandarizar** el tiempo para realizar alguna actividad. Entendiéndose por estandarizar al conjunto de normas que se deben respetar para disminuir la variabilidad de los procesos y garantizar el rendimiento de los mismos.

Dicho lo anterior, el estudio del trabajo se compone de dos técnicas, el estudio de métodos y la medición del trabajo. La primera se encarga de registrar y evaluar los métodos de trabajo, para efectuar mejoras en las actividades y la segunda determina el tiempo que invierte una persona calificada en realizar una tarea según unos parámetros establecidos.

Es por esto que en la actualidad las organizaciones ven la importancia de implementar esta herramienta en sus compañías, ya que elimina las principales deficiencias existentes al mismo tiempo en que aumenta la eficiencia de las personas y las máquinas, logrando ofrecer un producto en óptimas condiciones. El estudio del trabajo va estrechamente vinculado con la **Productividad** que se define como “la relación entre producción e insumo”<sup>26</sup>. La productividad es un compendio

---

<sup>25</sup> KANAWATY, G. Introducción al estudio del trabajo. Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada), 1996. p.9

<sup>26</sup> Ibid. P. 4

de múltiples factores que por lo general están ligados entre sí, los principales factores son: tierra, capital, trabajo y organización. Todos estos recursos agrupados determinan la productividad.

Según Freivalds y Niebel<sup>27</sup>, la mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida y tiene inmerso unas herramientas que son fundamentales para su logro. Los métodos, por medio del cual se conoce el diseño, herramientas o equipos que hacen parte de un proceso y que permiten ejecutarlo, el estudio de tiempos o medición del trabajo que conlleva demoras y/o el periodo para llegar hasta el final del proceso y el diseño del trabajo. Por otra parte, Escalante y Gonzales<sup>28</sup>, definen la productividad como la capacidad de la sociedad para utilizar de manera óptima los recursos de que dispone: humanos, naturales, financieros, científicos y tecnológicos, que intervienen en los procesos de producción con el fin de proporcionar bienes y servicios que satisfacen las necesidades de sus integrantes, de modo que se mejore y se eleve el nivel de vida, siendo este el bienestar material que dispone una persona para sustentarse o disfrutar de su existencia. La productividad significa trabajar de manera inteligente con los recursos que se tienen.

Asimismo, la productividad se considera un indicador el cual refleja la manera de como las empresas están utilizando los recursos disponibles para la producción de bienes y servicios. También, una definición común de este concepto es la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, mostrando la eficiencia de cada uno de los recursos. Es importante que las empresas sepan si le están dando un uso adecuado a sus recursos, por eso es importante medir, esto se logrará mediante los siguientes conceptos: índice de productividad total e índice de productividad parcial respectivamente. La primera es la relación entre el valor de la producción obtenida expresada en unidades monetarias y el costo de los recursos utilizados<sup>29</sup>.

$$PRODUCTIVIDAD TOTAL = \frac{\textit{Productividad total}}{\textit{Insumos}} \quad (1)$$

La segunda es la relación entre el valor de la producción obtenida expresada en unidades monetarias y el costo del recurso específico utilizado.

$$PRODUCTIVIDAD PARCIAL = \frac{\textit{Productividad total}}{\textit{Un solo tipo de insumo}} \quad (2)$$

---

<sup>27</sup> FREIVALDS y NIEBEL, Op. Cit., p.1.

<sup>28</sup> ESCALANTE LAGO y GONZÁLEZ ZÚÑIGA, Op. Cit., p.19.

<sup>29</sup> *Ibíd.* p. 20-21

Desde un enfoque de la organización internacional del trabajo<sup>30</sup> la productividad puede verse afectada debido al tiempo de trabajo, el cual está comprendido por el contenido básico del trabajo y el tiempo total improductivo. El contenido básico de trabajo se refiere al tiempo mínimo irreducible para desarrollar alguna tarea, por otra parte, el tiempo total improductivo está compuesto por los siguientes elementos:

- A. Contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias en el diseño o en la especificación del producto o sus partes, o a la utilización inadecuada de sus materiales.
- B. Contenido de trabajo suplementario debido a métodos de trabajo ineficientes de producción o de funcionamiento.
- C. Contenido de trabajo resultante principalmente de la aportación de recursos humanos.

De acuerdo a lo anterior, es importante reducir el tiempo de trabajo para incrementar la productividad y de esta forma darles un uso apropiado a los recursos, esto se puede lograr por medio de distintas herramientas y con la colaboración de todos los trabajadores. Así pues, la empresa obtendrá mayores utilidades, más producciones a un menor costo, mayor calidad, mejores condiciones laborales, etcétera. A su vez, el país se beneficia porque esto conlleva a competir con mercados internacionales, fomentando la generación de empleo, mejores sueldos, la protección del medio ambiente, entre otros.

La productividad en las organizaciones se puede ver afectada por diversos aspectos, ya sean externos o internos. Algunos ejemplos de aspectos externos son: la disponibilidad de materias primas, políticas estatales, aranceles aduaneros. Estos aspectos no pueden ser controlados por el empleador. Ahora bien, algunos ejemplos de aspectos internos son: materiales, mano de obra calificada, máquinas y equipos, terrenos y edificios, entre otros.

Por otra parte, están los **Sistemas De Producción**<sup>31</sup>, los cuales se conocen como una relación de elementos, que se encuentran organizados y tienen interacción entre sí, se puede explicar como una cadena con todos sus eslabones, por los cuales pasan distintos tipos de materiales que serán transformados en cada eslabón para ser convertido finalmente en un producto o servicio para la distribución y venta a clientes. Después de todo este proceso es cuando inicia el análisis, la toma de tiempos y estudio de métodos, con el fin de mejorar procesos, calidad y optimizar tiempos y costes.

---

<sup>30</sup> KANAWATY, Op. Cit., p.11-13.

<sup>31</sup>EAE Escuela de Negocios. [en línea]. Disponible en <<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-de-sistemas-de-produccion-industrial-y-sus-caracteristicas/>>

Igualmente, estos sistemas están inmersos principalmente en el sector de la **Manufactura**<sup>32</sup>, pues en este, es donde las materias primas pasan por un proceso de transformación, con el fin de convertir un producto en algo óptimo para el consumo o adquisición de los clientes, a la par es este sector el que más empleos puede generar y el más representativo para un país, pues es en el que se generan todos aquellos bienes de primera necesidad para el consumo humano como alimentos o medicamentos.

No obstante, se puede inferir que aplicar la técnica del estudio del trabajo en las organizaciones representa que estas mejoren sus niveles de **Competitividad**, que podría ser entendida como la capacidad que tiene una empresa, un sector o un país para mantenerse y explorar nuevos mercados, mediante una constante innovación en sus actividades y procesos. De igual manera, representa una oportunidad para la sociedad de prosperar y mejorar su bienestar.

Cabe mencionar que un país logra ser competitivo debido a las empresas que se encuentren en este. Por lo tanto, son estas el pilar de la competitividad. No obstante, la competitividad se logra mediante la eficiencia y la productividad, es evidente que entre más capacitada y motivada sea la fuerza de trabajo, esta obtendrá mejores resultados. Es por esto que el gobierno y los empresarios juegan un papel fundamental, ya que, si logran mejorar estas condiciones en su población, será evidente el progreso y el desarrollo de la economía<sup>33</sup>.

Sin embargo, se conoce muy poco acerca de la composición del **Sector de Confecciones**, debido a que la información disponible se encuentra desactualizada, más aún, en un tema tan importante como lo es el estudio del trabajo. Por esta razón es primordial para el municipio y para el departamento conocer este sector empresarial. Por lo anterior y para conocerlo, este sector es el encargado de fabricación de ropa y textiles con base en telas, hilos y accesorios<sup>34</sup>. Así pues, este sector se ha desempeñado en Colombia por más de 100 años<sup>35</sup>, por lo cual se cuenta con una gran experiencia y posicionamiento, generando una gran cantidad de empleo y estudios relacionados a la confección.

---

<sup>32</sup> ICONTEC. [en línea]. Disponible en <<https://www.icontec.org/manufactura-y-produccion-industrial/>>

<sup>33</sup> GUTIÉRREZ, Ramón y ALMANZA, Carlos. Una aproximación a la caracterización competitiva de los sectores productivos industrial y floricultor del municipio de Madrid Cundinamarca, Colombia. En: Elsevier, 26 de abril de 2016, p. 3-4.

<sup>34</sup> INFORME DE SOSTENIBILIDAD. Sector Sistema Moda. 2012, p.18 <<https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=b2760508-c291-488b-b5e0-fe7b8cd464ee>>

<sup>35</sup> PROCOLOMBIA. Portal Oficial De Inversión De Colombia. [en línea]. Disponible en <<https://www.inviertaencolombia.com.co/como-invertir-test/124-sectores/manufacturas/textil-y-confeccion/569-descripcion-del-sector.html>>



Es por esto que se desarrollará el estudio del trabajo en el sector de confecciones del municipio de Tuluá, es decir, un documento en el cual se puedan identificar las principales **Características** del sector de confecciones, esto significa, aquellos rasgos que claramente lo diferencian de los demás sectores. Así mismo, esta investigación busca establecer una línea base de información para futuras investigaciones y ayudar al desarrollo del sector.

Por otra parte, un **Perfil** se refiere al conjunto de características particulares que reúne una persona como habilidades, destrezas, competencias, experiencia, nivel de educación, para aspirar a un puesto de trabajo. Así pues, estas características deberían haber sido desarrolladas en su proceso de formación, con el fin de satisfacer las necesidades actuales y futuras de la sociedad y de las empresas<sup>36</sup>. No obstante, el concepto de **Competencia** se refiere a las capacidades y conocimientos que posee una persona para desarrollar una tarea eficientemente. Cabe destacar que el ministerio de educación nacional define este término como “un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas) relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido en una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. La competencia implica conocer, ser y saber hacer”<sup>37</sup>.

En otra línea de ideas, se considera que las competencias se componen de tres elementos principales, donde se encuentran el conocimiento, las habilidades y las actitudes, los mismos se relacionan con el rendimiento del éxito profesional. Además, tener una buena conducta y unas competencias laborales facilitarán el desarrollo de cualquier desafío, algunas de estas son la gestión del cambio, la toma de decisiones, capacidad de análisis, facilidad, orientación al logro, entre otros<sup>38</sup>.

Así pues, las personas deben esforzarse por lograr ser altamente competitivas, ya que esto permitirá que se desenvuelvan mejor en un entorno laboral y que se alcancen los objetivos planeados. No obstante, se observa la importancia de desarrollar **Habilidades Blandas** las cuales no están relacionadas únicamente a los conocimientos sino a desarrollar un compendio de habilidades sociales como la comunicación con las personas, el tacto, aptitudes, capacidad de interactuar y de acercarse a los demás. Todas estas habilidades son más valoradas hoy en día por las empresas, ya que proporcionan un buen ambiente laboral, mejor entendimiento y cooperación de las personas.

De igual manera, esta investigación será desarrollada por los egresados del programa de ingeniería industrial, es por esto que se hace necesario definir este

---

<sup>36</sup> BARRERA BOTERO, Marla Constanza, *et al.* Definición cuantitativa de los perfiles profesionales en ingeniería. En: Virtualpro, 16 de junio de 2015, P. 1-2.

<sup>37</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. [en línea]. Disponible en <<https://www.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Glosario/>>

<sup>38</sup> FLORES, Mónica y VANONI, Guiseppe. Competencias directivas requeridas por los CEO ante la complejidad de las organizaciones del siglo XXI. En: Elsevier, 24 de abril de 2016, p. 6.

concepto. Es decir, un **Egresado** es aquella persona que ha finalizado sus estudios y cuenta con las capacidades para desempeñar efectivamente el cumplimiento de tareas propias de la profesión. Sin embargo, el ministerio de educación nacional define el término anterior como una persona que ha aprobado satisfactoriamente la totalidad del plan de estudios reglamentado para un programa, pero que aún no ha recibido su título académico<sup>39</sup>.

No obstante, es de vital importancia conocer las **Estructuras** de las empresas del sector para identificar sus principales características, es decir, la manera de cómo los recursos y capacidades que tiene una empresa son ordenados y coordinados adecuadamente para alcanzar mejores resultados<sup>40</sup>. De esta forma, se podrá observar y analizar los métodos y procedimientos de cada una de las empresas seleccionadas y saber qué aspectos pueden influir en la eficiencia del trabajo realizado.

Del mismo modo, se pretende conocer que **Herramientas** son utilizadas por los confeccionistas para llevar a cabo sus procesos de producción. Esto se podría definir como un conjunto de instrumentos los cuales son necesarios para desarrollar alguna labor. Igualmente, estas sirven para simplificar el trabajo realizado, recolectar información, apoyar el proceso de toma de decisiones, entre otros.

Finalmente, lo anterior justifica la realización de este trabajo de investigación ya que se observa la importancia de aplicar esta técnica en las organizaciones actualmente para que estas logren ser más eficientes en sus procesos, por esto se desarrollará el estudio del trabajo en las empresas del sector de confecciones del municipio de Tuluá. De esta manera, se busca establecer una línea base información que ayude a las empresas del sector a mejorar su desempeño y garantizar su permanencia en el mercado.

### 5.3 MARCO CONTEXTUAL

El sector de confecciones es el encargado de transformar materias primas como los hilos, telas y demás en prendas de vestir y complementos para las personas u hogares. La industria textil en Colombia se ha consolidado como uno de los sectores de mayor reconocimiento en el país debido a su desarrollo económico. En este sector se encuentran grandes empresas como Coltejer, Fabricato, Leonisa, entre otras, las cuales impulsaron el desarrollo industrial del país, dando a conocer los productos nacionales por su calidad e innovación logrando así posicionarlos en mercados internacionales.

---

<sup>39</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. [en línea]. Disponible en <<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-136473.html>>

<sup>40</sup> Estructura organizativa y resultado empresarial: un análisis empírico del papel mediador de la estrategia. En: Elsevier, 24 de mayo de 2010, p. 1-12

Así mismo, el sector textil confección colombiano representa el 8,2% del PIB industrial del país, el 21% del empleo industrial colombiano y el 9% de las exportaciones manufactureras. En el 2018 generó ventas por 5000 millones de dólares, producción de 4500 millones de dólares y más de 550.000 empleos formales<sup>41</sup>. Lo anterior significa una gran participación del sector en la economía nacional a pesar de la cantidad de inconvenientes que se presentan a causa del contrabando, pues esta competencia tiene costos muy baratos o evade impuestos generando así, que manejen precios muy inferiores comparándolos a los que manejan las empresas legalmente consolidadas.

Ahora bien, los principales destinos y productos que son exportados del sector de confecciones son Estados Unidos, Ecuador, México, Perú, Costa Rica, Brasil, Panamá, Chile, Guatemala e Italia, con productos tales como pantalones, shorts, fajas, sostenes, ropas de mesa, manufacturas de cuero, algodón, entre otros. Estos países tienen una participación del 82.8% respecto al total de las ventas de exportaciones entre enero y junio del 2020, las cuales fueron un total de USD 280.8 millones, esto refleja la disminución de las exportaciones del sector con respecto a los años anteriores en los cuales se han registrado ventas totales de USD 467.9 y 470.2 millones en el mismo periodo de los años 2019 y 2018 respectivamente<sup>42</sup>.

En este mismo periodo de tiempo (entre enero y junio del 2020), los departamentos con mayor participación en exportaciones son Antioquia con USD 132.7 millones, Cundinamarca con USD 85.0 millones y Valle del Cauca con 31.1 millones con productos tales como los mencionados anteriormente y suéteres, pullovers, cardigans, entre otros<sup>43</sup>.

Por otra parte, esta investigación se desarrollará en el municipio de Tuluá Valle del Cauca, el cual no tuvo acta de fundación propiamente dicha, pero se acoge históricamente el año de 1639 en que se fundó el municipio debido a que, en los archivos históricos de Buga se encontrará una carta del actual alcalde de Buga Juan de Lemus y Aguirre y propietario de tierras entre los ríos Tuluá y Morales, solicitando permiso para abrirle camino a barragán. El 30 de mayo de 1825 Tuluá adquiere su calidad de municipio.

El nombre Tuluá se le atribuye a una voz indígena que significa **tierra fácil** o **llano fácil de cultivar**, la ciudad se caracteriza por su ubicación geográfica, su dinámica comercial, empresarial y de servicios. Es por esto que algunas personas le denominan el corazón del Valle.

---

<sup>41</sup> ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS DE COLOMBIA. [en línea]. Disponible en <[http://www.andi.com.co/Home/Noticia/6351-pronunciamento->](http://www.andi.com.co/Home/Noticia/6351-pronunciamento-)

<sup>42</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE CALI. [en línea]. Disponible en <<https://www.ccc.org.co/wp-content/uploads/2020/08/Informe-RC-N-32-Sistema-Moda.pdf>>

<sup>43</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE CALI. [en línea]. Disponible en <<https://www.ccc.org.co/wp-content/uploads/2020/08/Informe-RC-N-32-Sistema-Moda.pdf>>

El municipio limita por el oriente con el municipio de Sevilla; por el occidente con el Río Cauca y el municipio de Riofrío, por el norte con los municipios de Andalucía y Bugalagrande y por el sur con los municipios de Buga y San Pedro, como se observa en la ilustración 2.

**Ilustración 2.** Límites del Municipio.



**Fuente:** Cámara de Comercio de Tuluá.

De igual manera, posee diversidad de pisos térmicos y alturas que oscilan entre 960 a 4.400 metros sobre el nivel del mar, también cuenta con gran variedad de climas, desde los 10°C en las cordilleras, hasta los 28°C en zona plana. Debido a la ubicación estratégica de Tuluá, permite un cruce de caminos a 350 kilómetros de Bogotá, 102 kilómetros de Santiago de Cali, 228 del Puerto de Buenaventura y 24 kilómetros de Guadalajara de Buga.

No obstante, Tuluá es considerada como una ciudad región debido al desarrollo socioeconómico y dinamismo comercial, industrial y prestador servicios, beneficiando a los municipios aledaños. Por otro lado, dentro de la hidrografía del municipio se encuentran los ríos Tuluá, Bugalagrande, Cauca, Los Osos, San Marcos y Sabaletas<sup>44</sup>.

La identificación del municipio es la siguiente:

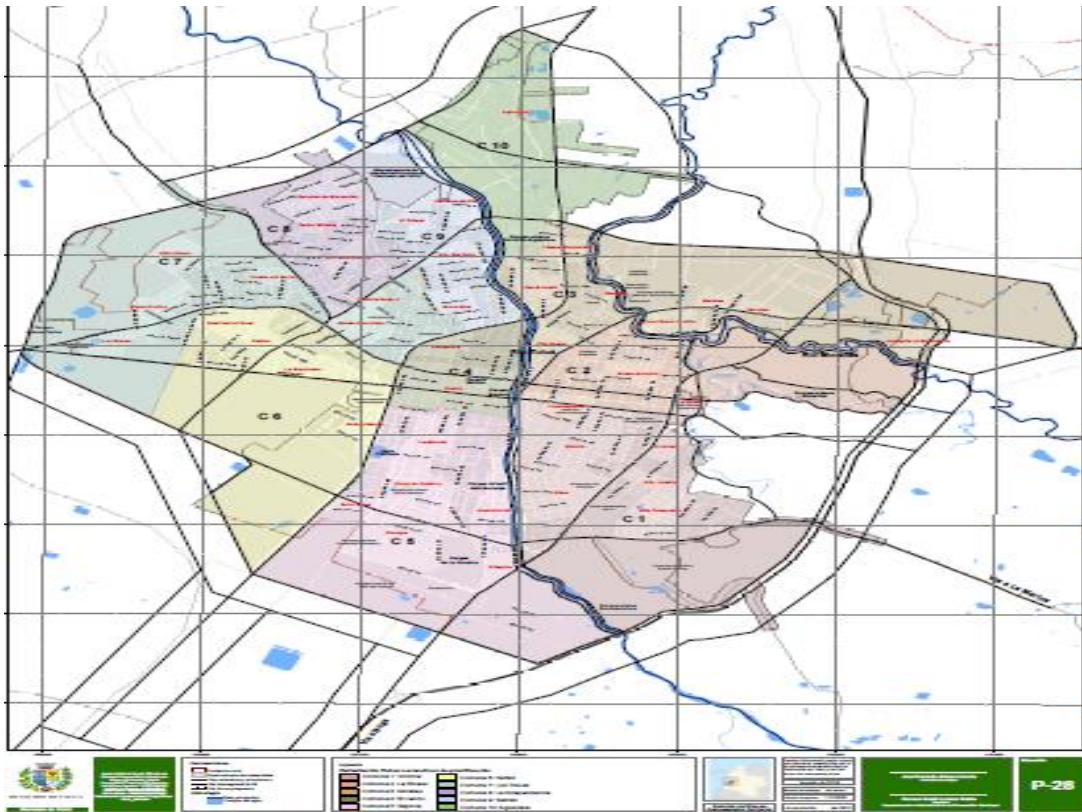
Nombre: Tuluá, Valle del Cauca  
Código DANE: 76834  
Población: 212.685 Habitantes (2018)  
Región: Pacífico  
Extensión: 818 Km<sup>2</sup>

El municipio de Tuluá se encuentra dividido por 10 comunas, estas a su vez cuentan con un total de 137 barrios como se muestra a continuación en la ilustración 3.

---

<sup>44</sup> Cámara de Comercio de Tuluá. [en línea]. Disponible en <[https://camaratulua.org/area\\_influencia/tulua/](https://camaratulua.org/area_influencia/tulua/)>

**Ilustración 3.** División política – urbana.



**Fuente:** Alcaldía Municipal de Tuluá - Valle del Cauca.

## 5.4 MARCO LEGAL

La presente información en el cuadro 1, expresa la normatividad que se considera a fin del proyecto que se desarrollará en el sector de confecciones del municipio de Tuluá.

**Cuadro 1.** Marco legal.

<b>NORMATIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
LEY 9 DE 1979	Por la cual se determinan medidas sanitarias.
RESOLUCIÓN 2400 DE 1979	Establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Con el fin de mejorar las condiciones de trabajo.
DECRETO 614 de 1984	Determina las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en el país.
RESOLUCIÓN 2013 DE 1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo.
RESOLUCIÓN 1016 DE 1989	Promueve el desarrollo de los programas de salud ocupacional por parte de patronos y empleadores en el país.
DECRETO 1295 de 1994	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
DECRETO 1530 de 1996	Accidente de trabajo y enfermedad profesional con muerte del trabajador.
DECRETO 1607 de 2002	Por el cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones.

LEY 776 DE 2002	Por la cual se dictan las normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales.
LEY 905 DE 2004	Por medio del cual se modifica la ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.
RESOLUCIÓN 1401 DE 2007	Reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
RESOLUCIÓN 2346 DE 2007	Regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
RESOLUCIÓN 2646 DE 2008	Establece disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y determinar patologías causadas por el estrés ocupacional.
RESOLUCIÓN 1950 DE 2009	Establece el reglamento técnico sobre etiquetado de confecciones, aplicable a productos tanto de fabricación nacional como importados, para su importación y comercialización en Colombia.
RESOLUCIÓN 652 DE 2012	Dicta la conformación y funcionamiento del comité de convivencia laboral en entidades públicas y empresas privadas y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 1072 DE 2015	Por el cual se implementa el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

**Fuente:** Elaboración propia.

## **6. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA**

### **6.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto se realizó mediante una investigación cuantitativa, por medio de técnicas como encuestas, entrevistas, análisis documental, que permitió recolectar la información necesaria y poder plasmarla de manera descriptiva, de modo que se logró conocer las condiciones del entorno empresarial en cuanto al estudio del trabajo, en el centro del Valle del Cauca.

Descriptiva: describe las principales características de un sistema, de modo que se logre analizar, descifrar e interpretar la información con el fin de extraer generalidades significativas que contribuyan al conocimiento. Esta investigación trabaja sobre realidades de hecho.

### **6.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

El proceso de investigación se llevó a cabo de manera descriptiva, debido a que partió de un problema en particular, el cual era desarrollar el estudio del trabajo en el sector de confecciones del municipio de Tuluá – Valle del Cauca, de tal manera que se pudo identificar procesos, herramientas, métodos de trabajo y características principales de cada una de las empresas seleccionadas y de esta manera, contribuir al desarrollo del sector de confecciones.

### **6.3 MÉTODO**

El método que se desarrolló en esta investigación fue de tipo inductivo, ya que se parte de un caso en particular de determinar el desarrollo del estudio del trabajo en las empresas del sector de confecciones, una vez recolectada y analizada la información se espera elevar estos conocimientos generales a toda la actividad empresarial del centro del Valle del Cauca.

### **6.4 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **6.4.1 Fuentes primarias**

Como fuente primaria de información se utilizó aquella obtenida mediante la ejecución de la investigación, así pues, la información fue conseguida por medio de herramientas como la observación directa y la realización de encuestas a las



empresas de confecciones del municipio Tuluá, las cuales facilitaron el desarrollo de la investigación y conocer la situación actual del sector.

#### 6.4.2 Fuentes secundarias

Este trabajo de investigación utilizó fuentes de información secundarias para ayudar a la interpretación y análisis del mismo, se recurrió a la alcaldía municipal, Cámara de Comercio de Tuluá y a las empresas del sector de confecciones de Tuluá. Asimismo, a información básica que se encuentra en las bibliotecas como libros, revistas especializadas, artículos, periódicos, trabajos de grado, entre otros.

#### 6.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó una muestra la cual tiene como población objetivo del estudio a las empresas del sector de confecciones, cabe resaltar que los sectores económicos en Colombia están clasificados de acuerdo al (CIIU Rev. 4. A.C.) **CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME**. El sector de confecciones pertenece a la sección (C) Industrias Manufactureras – Confección de prendas de vestir división (14), grupo (141), clase (1410) “confección de prendas de vestir excepto prendas de piel”<sup>45</sup>

El sector de confecciones en el municipio de Tuluá posee una población de 106<sup>46</sup> empresas adscritas a la Cámara de Comercio de Tuluá, por lo tanto, este valor se tomó como referencia para realizar un tamaño de muestra por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z^2 pq} \quad (3)$$

En donde:

$z$  = Nivel de confianza (95%)

$N$  = Universo o Población (106)

$p$  = Probabilidad a favor (50%)

$q$  = Probabilidad en contra (50%)

$e$  = Error de estimación (8%)

$n$  = Tamaño de la muestra

---

<sup>45</sup> CIIU; CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

<sup>46</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE TULUÁ.

Valor de z y sus niveles de confianza:

Valor de z	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Reemplazando la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)(106)}{(0,08)^2(106 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)} = 62,36 \quad (4)$$

Como resultado de la muestra se obtiene 62,36 para un total de 62 encuestas que se deben de realizar en el municipio de Tuluá.

## 6.6 METODOLOGÍA

La metodología que se llevó a cabo en la realización de este proyecto de grado consistió en investigar en documentos referentes a este tema, además de indagar sobre las normas técnicas implementadas para desarrollar esta investigación.

### 6.6.1 Diagnosticar el estado actual de las empresas del sector de confecciones en el municipio de Tuluá

Mediante una base de datos proporcionada por la Cámara de Comercio de Tuluá se obtienen 106 empresas adscritas en el sector de confecciones, se calculó un tamaño de muestra obteniendo como resultado una muestra de 62 empresas.

Se realizó una encuesta a las 62 empresas seleccionadas del sector de confecciones inscritas en Cámara de Comercio de Tuluá, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

La encuesta se elaboró con preguntas claves y concisas para facilitar la recolección de la información y obtener resultados más detallados, de manera que se cumpla con el fin planteado. Así mismo, el medio de la aplicación de la encuesta fue presencial y por medio telefónico, el último debido a que las empresas se encontraban cerradas por la crisis de la pandemia y brindaron la información por este medio.

Por otra parte, la encuesta tiene una estructura acorde a los objetivos y está elaborada con 25 preguntas de tipo “cerradas” para delimitar las opciones de respuestas de las personas encuestadas. Ver anexo 2.

### **6.6.2 Realizar el estudio de métodos y tiempos en las empresas más representativas del sector de confecciones**

De acuerdo a lo planteado al inicio del proyecto, el principal objetivo por el cual surgió la investigación es desarrollar el estudio del trabajo como herramienta de mejoramiento de la productividad en el sector de confecciones en el municipio de Tuluá, en relación a la información recolectada en las empresas del municipio.

Sin embargo, el Covid-19 fue declarado pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de Marzo del 2020 y conllevó a la afectación de diversos sectores de la economía, entre los cuales se encuentra el sector de confecciones, esto debido al limitado acceso de insumos extranjeros y a la escasez de la demanda<sup>47</sup>. Lo anterior implica este factor como el criterio principal para la selección de las empresas a hacer el estudio, pues la gran mayoría (el 90% de las empresas) se encontraban cerradas o a espera de pedidos especiales, ahora bien, entre otros factores para la selección de las empresas se encuentra el tamaño y el tipo de prenda o producto que confeccionan. Para este fin, se seleccionaron 3 empresas que estuvieron en producción permanente y trabajaban la misma prenda lo que homogenizaba el proceso, para llevar a cabo el desarrollo del estudio del trabajo en donde se analizarán diversos aspectos como: métodos, mano de obra, procedimientos, tecnología, entre otros.

Una vez seleccionadas las empresas, se elaboraron diversos diagramas como el cursograma sinóptico, cursograma analítico, diagrama de recorrido y diagrama bimanual, los cuales permitieron comprender de mejor manera los aspectos anteriormente mencionados y de esta forma llevar a cabo el desarrollo del estudio del trabajo en las empresas del sector.

No obstante, se midió el tiempo de trabajo en los procesos productivos de las empresas con el propósito de conocer los tiempos y ritmos de trabajo de una tarea establecida. Lo anterior se realizó por medio de la observación directa de los estudiantes y con los instrumentos adecuados para tal fin, siendo estos los más relevantes: cronómetro, tablero de observaciones y formatos de estudio de tiempos.

### **6.6.3 Elaborar una propuesta de mejoramiento en el sector de confecciones en Tuluá**

El estudio del trabajo es un medio para aumentar la productividad en las empresas observando cada uno de los factores que influyen en la eficiencia de una operación. Así pues, se buscó mejorar las condiciones de trabajo mediante esta técnica.

---

<sup>47</sup> GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA. [en línea]. Disponible en <<https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?!Servicio=Tools2&ITipo=viewpdf&id=42221>>

Una vez se identificaron los métodos actuales utilizados por las empresas del sector se procedió a estudiar cuidadosamente cada uno de ellos, buscando mitigar la fatiga en los trabajadores de las empresas y mejorar los procesos productivos.

Es importante cuestionar la manera de realizar las actividades dentro de una organización, por tal motivo se realizó un examen con espíritu crítico que permitió generar métodos propuestos que conllevaron a mejorar el tiempo de proceso y a reducir costos en las empresas, esto debido a que se planteó una mejor distribución lo que generó un mejor flujo del proceso y la disminución de transportes, esperas, actividades innecesarias y esfuerzos realizados por los trabajadores en sus actividades cotidianas.

Los resultados obtenidos al aplicar esta herramienta benefician tanto a la empresa como a sus trabajadores, ya que, en primera instancia aumenta la productividad y competitividad en la empresa al darle un uso eficiente a los recursos, al mismo tiempo en que contribuye a mejorar la seguridad de los trabajadores, identificando las operaciones riesgosas y de esta forma, establecer métodos que mejoren la calidad de vida del personal.

#### **6.6.4 Evaluar el costo beneficio de la implementación del estudio del trabajo en una empresa de confecciones**

Implementar el estudio del trabajo en una empresa es relativamente sencillo y poco costoso, esto con el propósito de establecer mejores condiciones de trabajo y aumentar el rendimiento de las actividades que se ejecuten.

Por esta razón, se planteó una mejora en el método del proceso de producción que llevan al incremento de la productividad mediante la reducción de los tiempos y costos de fabricación y se recomendó a las empresas ejecutar la implementación del método propuesto. Así pues, se realizó un análisis costo beneficio para demostrar las mejoras que acarrea implementar esta técnica.

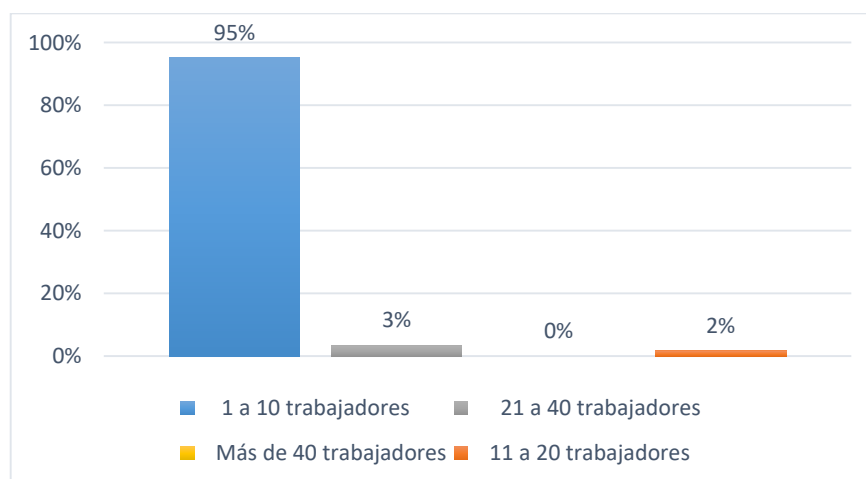
## 7. OBJETIVO 1: DIAGNOSTICAR EL ESTADO ACTUAL DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE CONFECCIONES EN EL MUNICIPIO DE TULUÁ.

A fin de identificar las principales características y actividades desarrolladas en el sector de confecciones en el municipio de Tuluá y cumplir con los objetivos trazados en este trabajo de grado, se diseñó una encuesta con 25 preguntas de tipo cerradas para aplicar en las empresas del sector de confecciones, tomando como muestra representativa a 62 empresas adscritas a la Cámara de Comercio de Tuluá. A continuación, se expondrá la tabulación e interpretación de los datos obtenidos de la encuesta ejecutada, analizando diversos aspectos como lo son: mano de obra, procedimientos y tecnología. No obstante, la encuesta cuenta con un formato estructurado, esto con el fin de facilitar la comprensión del lector y a su vez, obtener mejor precisión en la información y un manejo más eficiente de los datos recolectados.

Por lo anterior, se establecen unos criterios bajo los cuales se va a trabajar en el presente documento para evaluar las principales características del sector de confecciones, entre estos se encuentran: jornadas de capacitaciones, implementación de un SG-STT, conocimiento de los tiempos de fabricación y estudios de métodos y tiempos y programación de la producción.

Pregunta: ¿Cuántos trabajadores tiene en su organización?

**Gráfico 1.** Tamaño de empresa del sector de confecciones.



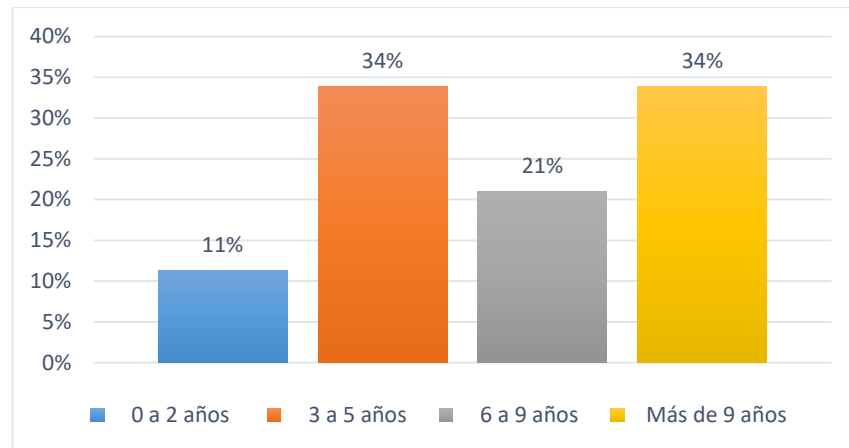
**Fuente:** Elaboración propia.

Con base en el gráfico anterior, se puede concluir que el sector de confección en el municipio de Tuluá está compuesto principalmente por las MIPYMES (microempresas y pequeñas empresas), debido a la cantidad de colaboradores y

activos con los que cuentan para su actividad. Pues la mayoría de las empresas en estudio manifestaron tener de 1 a 10 trabajadores en su proceso productivo.

Pregunta: ¿Cuánto es el tiempo de funcionamiento en el sector de confecciones?

**Gráfico 2.** Tiempo de funcionamiento en el sector de confecciones.

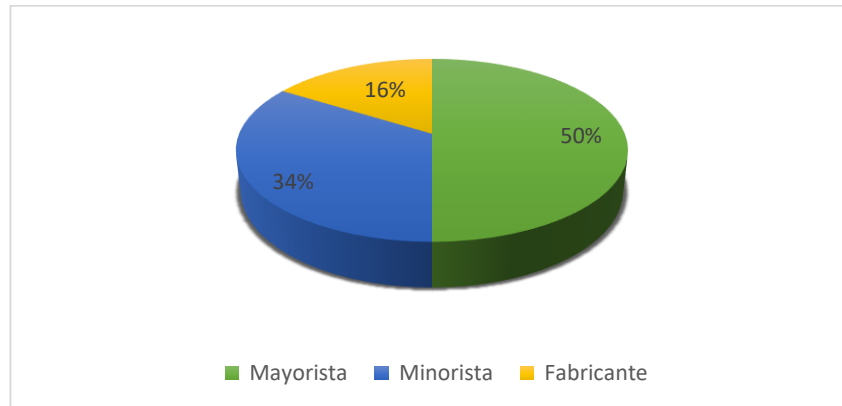


**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo a la pregunta anterior, las empresas encuestadas demuestran con un 34% que su tiempo de permanencia en el sector ha estado entre 3 a 5 años y el mismo porcentaje (34%) han durado en el sector más de 9 años. Adicionalmente, el 21% de los encuestados manifiesta que su permanencia ha estado entre 6 a 9 años. Esto indica que la industria de la confección en el municipio de Tuluá tiene una estabilidad bastante alta, debido a que generalmente tienen más de 3 años de funcionamiento en el sector, incluso algunas de estas empresas llevan más de 9 años, esto a pesar de ser microempresas las cuales no cuentan con fortaleza financiera y se deben de enfrentar a empresas más grandes y estructuradas. Asimismo, a la competencia desleal con empresas extranjeras, el contrabando, limitadas oportunidades de financiación, falta de personal calificado, entre otros.

Pregunta: ¿Cuáles son los proveedores de la empresa?

**Gráfico 3.** Tipo de proveedores del sector de confecciones.



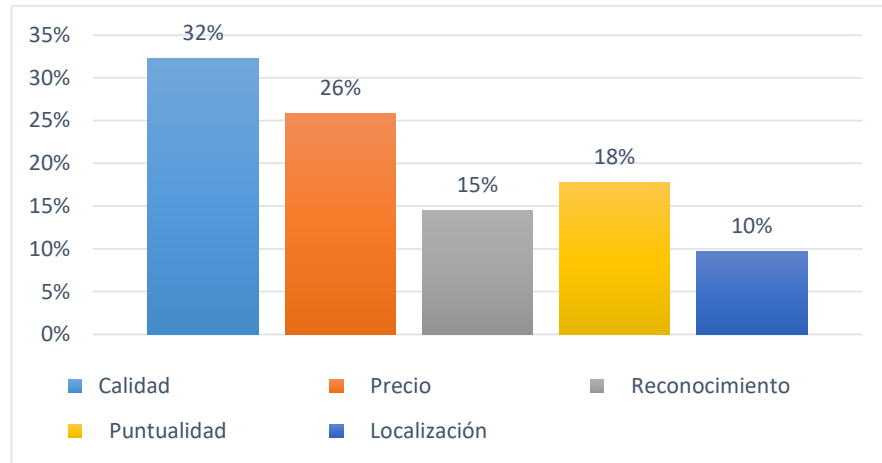
**Fuente:** Elaboración propia.

Como indica la gráfica, la mitad de las empresas del sector de confecciones del municipio de Tuluá, obtienen sus materias primas e insumos por medio de mayoristas y el 34% por medio de minoristas. Es importante resaltar que solo el 16% de las empresas se abastece directamente con el fabricante, por lo cual se pueden obtener mejores beneficios ya que se evita pagar el margen de ganancia de los mayoristas y minoristas, al mismo tiempo que se obtiene un producto de óptima calidad.

Por otra parte, cabe mencionar que al ser empresas micro, no cuentan con el capital suficiente para comprar a los fabricantes directamente, ya que, para adquirir sus materias primas e insumos de fabricantes, se tendría que comprar en mayores cantidades.

Pregunta: ¿Cuál es la razón predominante para escoger un proveedor?

**Gráfico 4.** Factores para escoger un proveedor en el sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

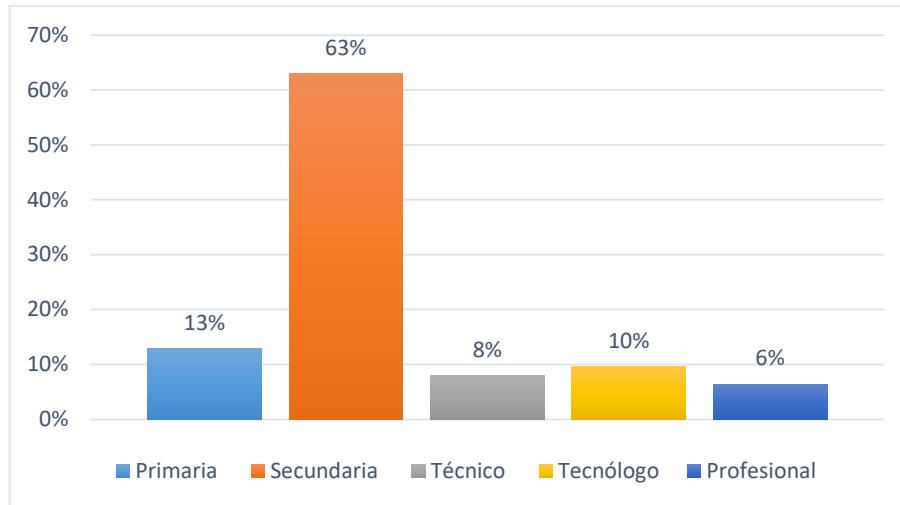
La mayoría de las empresas encuestadas aseguran con un 32% de participación que el factor más importante es la calidad, seguido a este se encuentra el precio con un 26% y la puntualidad con un 18%. No obstante, el reconocimiento y la localización obtuvieron un 15% y 10% respectivamente.

De acuerdo a la información obtenida, se puede inferir que la calidad es el factor determinante para escoger un proveedor en las empresas de confección del municipio de Tuluá, ya que como manifestaron los encuestados, la calidad garantiza la satisfacción del cliente, a la vez que se crea valor y se potencializa la marca, diferenciándose de la competencia.



Pregunta: ¿Cuál es el nivel de estudio del personal de la empresa?

**Gráfico 5.** Nivel de estudio del personal del sector de confecciones.



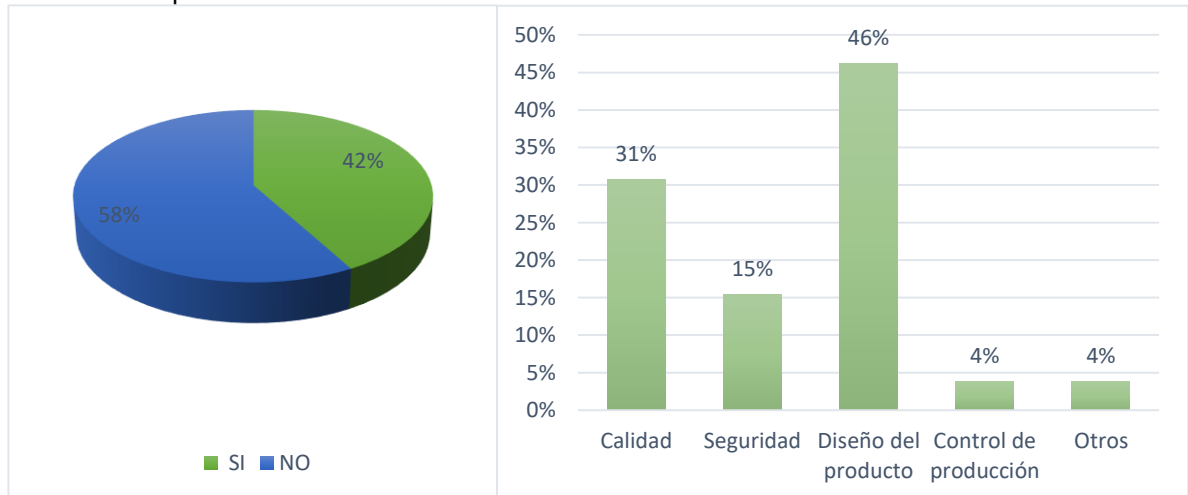
**Fuente:** Elaboración propia.

En base a la pregunta anterior, se encontró que el 76% del personal del sector tiene un nivel educativo entre primaria y secundaria, esto refleja la escasez de personal calificado en las empresas del sector de confecciones los cuales han tenido que aprender de manera empírica.

Cabe mencionar que solo el 6% de los encuestados son profesionales. Por otro lado, se encontró que gran parte de la población tiene estudios en áreas no afines a este oficio, tomando este negocio como una opción de ganarse la vida.

Pregunta: ¿Realiza capacitaciones a su personal?

**Gráfico 6.** Capacitaciones en el sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

Al indagar acerca de las capacitaciones realizadas al personal operativo de las empresas del sector de confecciones, se encontró que el 42% sí realiza capacitaciones en contraste a un 58% que no realiza.

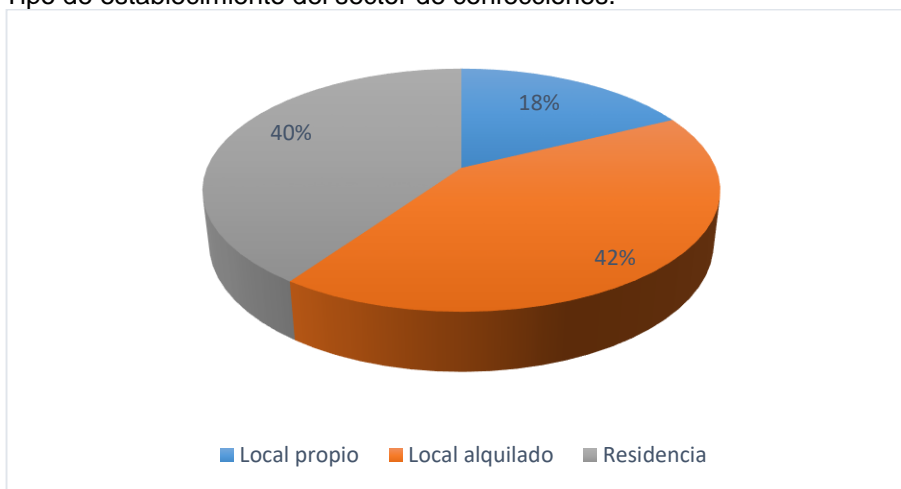
Esta última cifra es alarmante ya que, más de la mitad del sector de confección no realiza ningún tipo de capacitación y al ahondar más en este tema, se observó que no hay mucho compromiso por parte de los empleadores de este sector para mejorar sus conocimientos, manifestando el 42% de los encuestados que no lo creen necesario y el 33% que es por falta de presupuesto. Ver anexo 3.

Lo anterior refleja la falta de capital de las empresas del sector, ya que como son pequeñas empresas no tienen los recursos suficientes para realizar capacitaciones y, el poco apoyo que reciben por parte de la Cámara de Comercio en cuanto a una formación específica y pertinente del sector de confecciones, imposibilita mejorar la eficiencia en las empresas del sector.

Por otro lado, las empresas del sector de confecciones que indican realizar alguna capacitación, recurren a diversas entidades capacitadoras en función de su necesidad y se encontró que la principal capacitación de las empresas del sector es el diseño del producto con un 46%, seguido de calidad con un 31% y seguridad con el 15%.

Pregunta: ¿Qué tipo de establecimiento tiene la empresa?

**Gráfico 7.** Tipo de establecimiento del sector de confecciones.



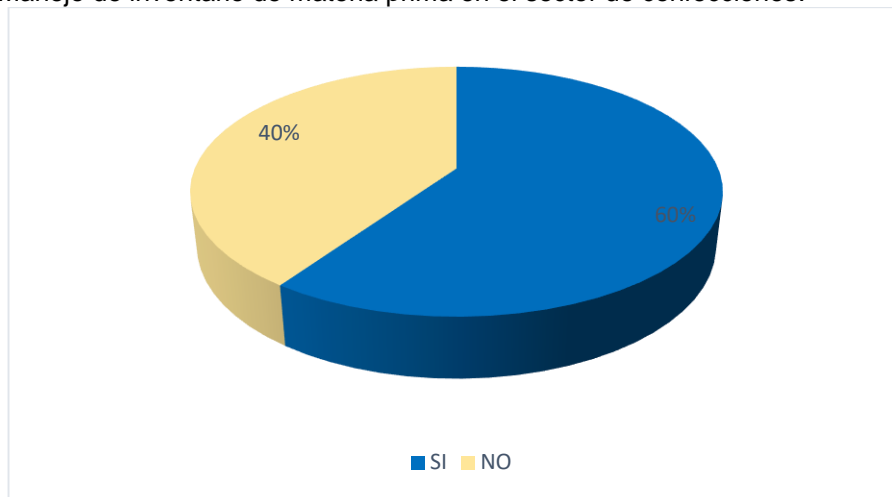
**Fuente:** Elaboración propia.

Como se evidencia en el gráfico anterior, las empresas de confecciones se encuentran ubicadas principalmente en un local alquilado con una participación del 42%, lo que indica que por ser microempresas sus activos son limitados. Por otra parte, 40% de los encuestados laboran en el lugar de residencia, lo cual refleja la carencia de condiciones óptimas en las que se trabaja, pues no se cumple con una

normatividad establecida, además, algunos empresarios manifestaron que sus empresas al ser pequeñas no contaban con los recursos suficientes para invertir en un local. No obstante, tan solo el 18% de la participación muestra que se trabaja en un local propio y adecuado para las labores de producción.

Pregunta: ¿Maneja inventario de materia prima en su proceso de producción?

**Gráfico 8.** Manejo de inventario de materia prima en el sector de confecciones.



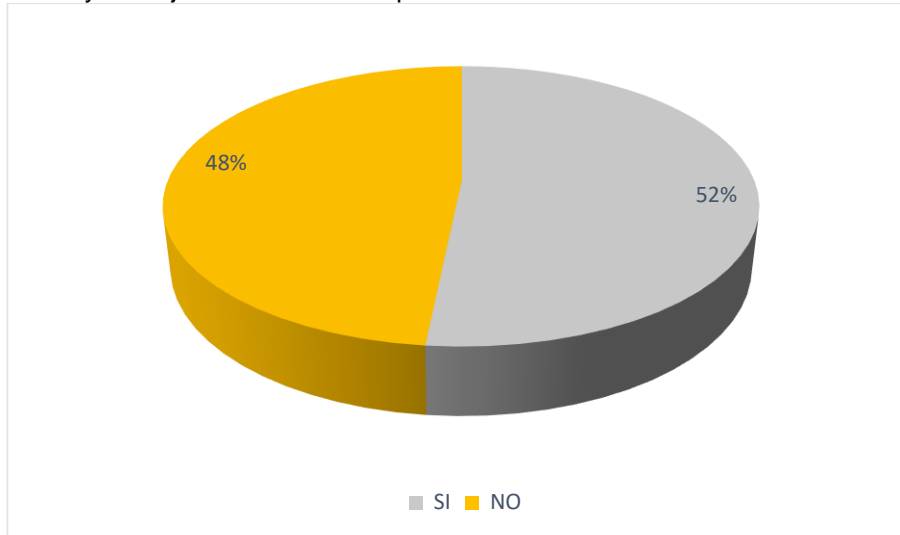
**Fuente:** Elaboración propia.

Según la información brindada por las empresas del sector de confecciones, el 60% de los encuestados indican que sí realizan inventarios de materias primas en su proceso productivo, lo cual les permite tener la disponibilidad de los materiales para llevar a cabo sus actividades de producción. Estos materiales son insumos para el proceso productivo, pues la mayoría trabaja bajo pedido de sus clientes con las telas que estos les suministran.

Por el contrario, el 40% de las empresas no manejan un control de inventario de materias primas e insumos, lo que implica un desgaste adicional al no tener los inventarios mínimos, pues se desconoce el tiempo en el que se va a consumir dicho material o la frecuencia con la que se debe comprar. No obstante, se manifestó que en ocasiones ocurren paros de producción por falta de material, debido a la mala planeación y por esta razón, se ven afectados los tiempos de entrega del producto.

Pregunta: ¿La empresa cuenta con marca propia?

**Gráfico 9.** Marca y manejo de inventario de producto terminado en el sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

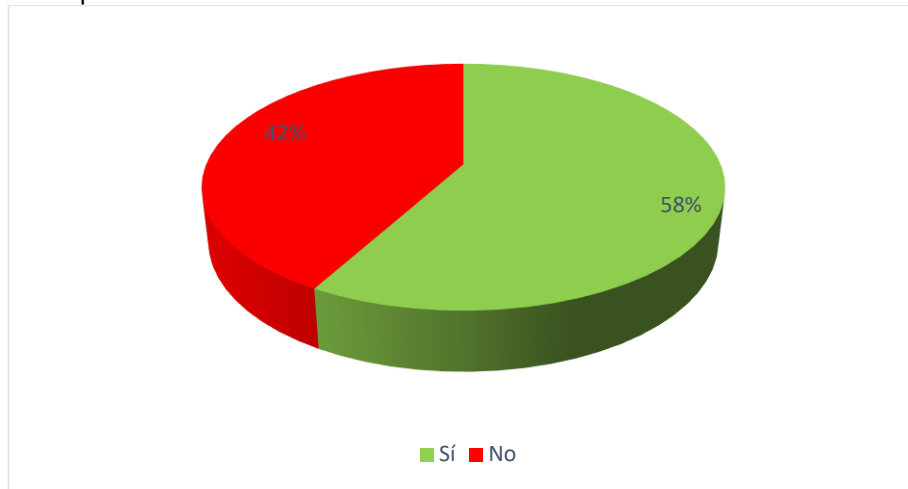
El gráfico anterior indica que el 48% de los encuestados exponen no tener una marca propia en su empresa, esto se traduce en trabajos bajo pedido de sus clientes o siendo talleres satélites para otras empresas. En contraste, más de la mitad de los encuestados del sector de confección, para ser exactos el 52% comentan que cuentan con marca propia en sus empresas, trabajando así, en paralelo con un control de inventarios para evitar paros de producción por falta de material, asegurar una correcta distribución del espacio y manejo de los costos.

Por lo anterior, el inventario es fundamental en las empresas del sector ya que, con un buen manejo de este, permite a las empresas cumplir con los objetivos planteados y garantizar un control en todo el proceso de producción, desde la fidelización de los clientes por la disponibilidad y cumplimiento en los plazos establecidos para entregas de los productos, hasta la reducción en los costos de fabricación y disminución de inventario de referencias obsoletas.

Sin embargo, un 16% de las empresas que cuentan con marca propia, manifiestan no manejar un inventario de producto terminado debido a que el espacio en sus instalaciones es limitado para su almacenamiento y también, a la falta de capital para producir contando con un inventario de seguridad. Ver anexo 4.

Pregunta: ¿Tiene establecidos los tiempos de fabricación?

**Gráfico 10.** Tiempos de fabricación en el sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

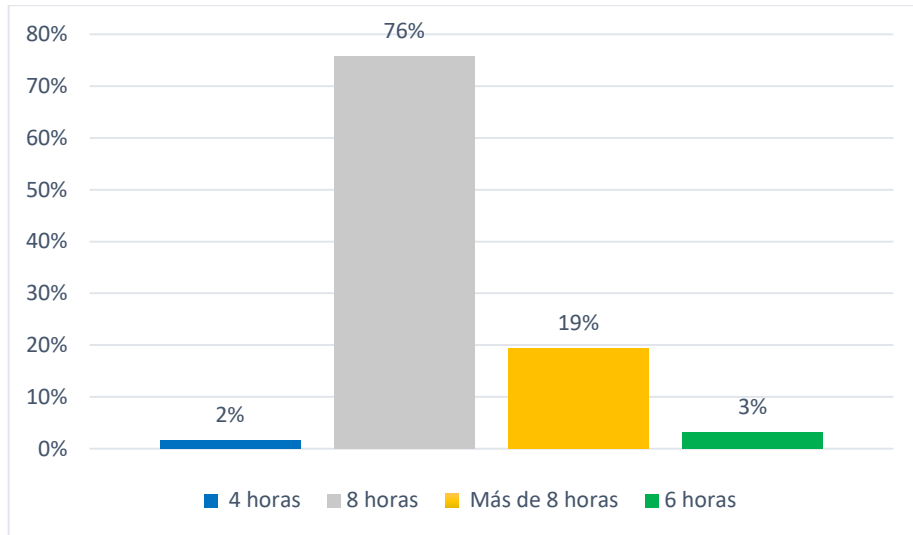
En respuesta a la pregunta anterior, el 58% de los encuestados con un total de 36 empresas manifiestan tener establecidos los tiempos de fabricación de sus productos, garantizando así un control en cada una de las áreas que componen a la empresa y en los tiempos de entrega a los clientes.

De igual manera, se indagó sobre la frecuencia en la cual las empresas realizan la toma de tiempos del proceso. Donde se conoció que semanalmente realizan esta actividad un 19% de los encuestados, lo anterior permite que se tenga un seguimiento del proceso y se identifique más fácilmente los cuellos de botella y/o problemas presentados en el proceso. Por otra parte, un 64% de las empresas indican que realizan la toma de tiempos anualmente, lo anterior no permite tener una trazabilidad del proceso y les dificulta las mejoras que se puedan plantear en este. Ver anexo 5.

Finalmente, el 42% de los encuestados indican no tener establecidos sus tiempos de fabricación, generando incertidumbres al momento de establecer algún trabajo, pues conocen generalmente el tiempo de una prenda, más no desglosado por áreas y lo que conlleva su fabricación en cada parte. Por lo anterior, esta desventaja no permite conocer la capacidad del proceso de fabricación. También se puede observar que en la industria de confecciones existen personas que no le han dado importancia a desarrollar una estandarización de tiempos del proceso productivo, lo que conlleva a mostrarse como unas empresas ineficientes y poco competitivas frente a otras empresas que están organizadas y regulan su producción con estudios de métodos y tiempos.

Pregunta: ¿Cuál es la jornada laboral (horas/día) de los trabajadores?

**Gráfico 11.** Jornada laboral del sector de confecciones.



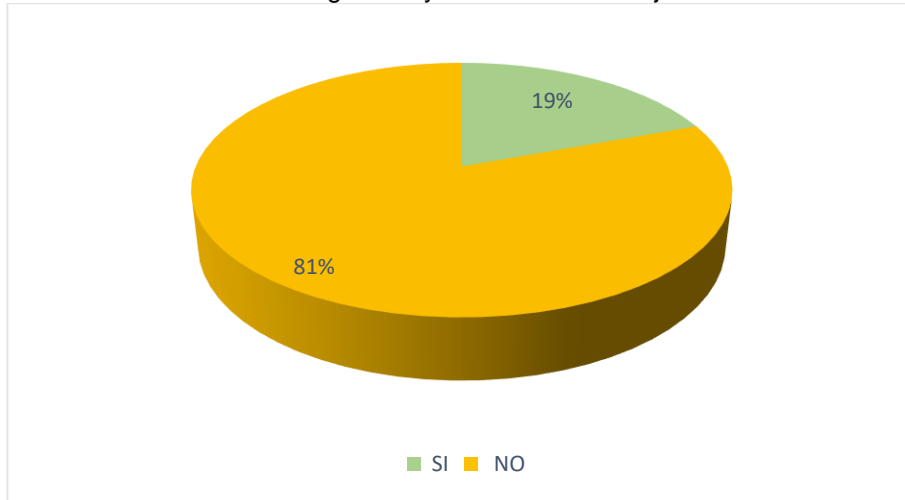
**Fuente:** Elaboración propia.

En lo que corresponde a la jornada laboral, se encontró que en la mayoría de las empresas de confecciones del municipio de Tuluá se realiza una jornada de trabajo de 8 horas. Sin embargo, en algunas ocasiones debido a los pedidos que se generan, las empresas del sector trabajan una jornada de más de 8 horas diarias, principalmente las empresas que trabajan por maquila, teniendo consecuencias en la salud y bienestar de los trabajadores de innumerables maneras.

No obstante, se encontró que el 3% de los encuestados indican tener una jornada laboral de 6 horas y solo el 2% de 4 horas diarias. Por otro lado, las empresas encuestadas del sector de confecciones contribuyen con la economía del municipio generando 246 empleos directos, de los cuales el 72% son personal operativo y el 28% son personal administrativo. Lo anterior demuestra la importancia y peso que tiene este sector en el municipio, brindando oportunidades de crecimiento a las personas y estabilidad económica.

Pregunta: ¿La empresa cuenta con la implementación de un SG-SST?

**Gráfico 12.** Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

Mediante el gráfico anterior, se puede observar que un 81% de los encuestados no tienen implementado en su empresa un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo que expone a los trabajadores a ser más propensos a enfermedades y accidentes laborales. Sin duda, esto representa un problema para la empresa debido a que, al no tener controladas las condiciones de trabajo, se aumenta la tasa de ausentismo por enfermedades y de igual manera por accidentes laborales, traduciéndose en un pago con recursos propios del accidente o enfermedad, un incremento en los costos por reemplazo del trabajador, en el incumplimiento a los clientes e incluso en sanciones por la infracción de las normas establecidas.

Por otra parte, se conoce que existe una gran informalidad en la contratación de los empleados que trabajan en el sector de confecciones ya que no están afiliados a la seguridad social y no se trabaja a la par con la Cámara de Comercio, generando esta informalidad una ineficiencia en el proceso, pues como se mencionó anteriormente, en caso de un accidente o enfermedad, no va haber una ARL que cubra los gastos de esta situación.

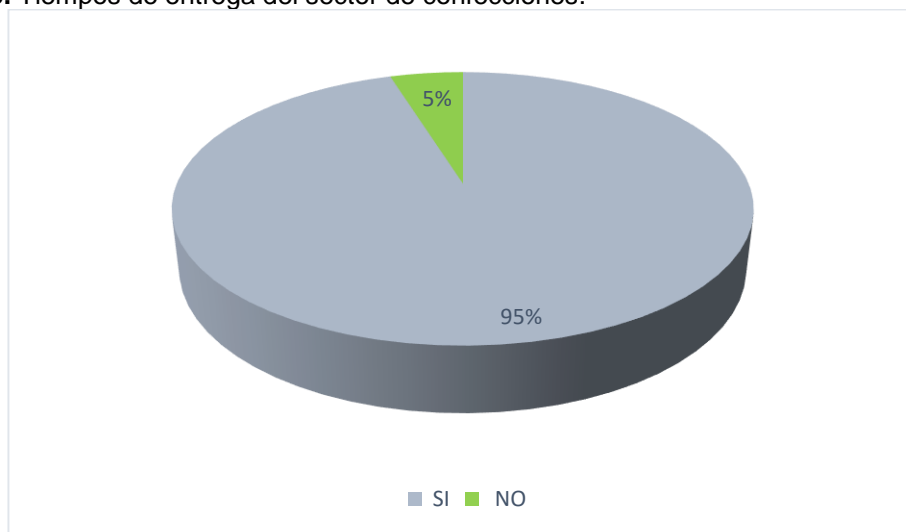
En contraste, un 19% de los encuestados del sector manifiestan que sí tienen un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, cumpliendo con lo establecido por la norma y manifestando que el factor humano es lo más importante en la empresa, dando prioridad a su bienestar. De igual manera indican que, gracias al cumplimiento de las normas de seguridad, se trabaja en un mejor ambiente laboral aumentando la productividad.

Cabe señalar que al indagar acerca de los accidentes laborales, un 24% de las empresas del sector han presentado algún tipo de accidente independientemente de su gravedad, entre los cuales se encuentran chuzones, cortaduras, caídas y golpes como los más representativos en el sector de confección, afectando así el bienestar y la salud de los trabajadores. Así mismo, se encontró que las enfermedades más comunes en el sector son las respiratorias, ergonómicas, sordera y fatiga ocular, con un total de 18% de participación en las empresas encuestadas. Ver anexo 6 y 7.

De igual manera, dentro del SG-SST se hace importante la prevención de los riesgos laborales, los cuales están ligados a la protección del trabajador. Por lo anterior, se halló información con respecto a los elementos de protección personal utilizados en cada uno de los establecimientos de confección, siendo los tapabocas, protectores auditivos, guantes y gafas los utilizados en este sector. Cabe destacar, que un 10% de los encuestados no utilizan elementos de protección personal dentro de su proceso. Ver anexo 8.

Pregunta: ¿Se cumple con los tiempos de entrega del producto?

**Gráfico 13.** Tiempos de entrega del sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

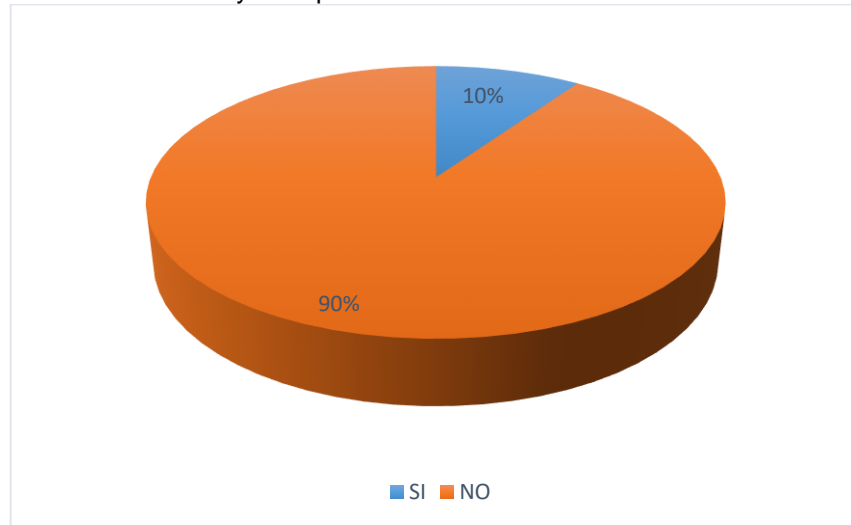
El 95% de las empresas del sector de confecciones del municipio de Tuluá sí cumplen con los tiempos de entrega del producto, manifestando que es esencial para mantener la fidelización de los clientes, demostrando la responsabilidad y el compromiso de la empresa. Por otra parte, un 5% de los encuestados indican que no cumplen con los tiempos de entrega a los clientes, siendo las principales causas la falta de capacidad en cuanto a maquinaria y personal, concluyendo así que la empresa debe tener una mejor planeación en la recepción de sus pedidos, para trabajar en conjunto con los materiales y recursos de los que dispone y así poder



cumplir con las especificaciones de los pedidos en el tiempo acordado, de lo contrario se verá afectada su credibilidad y cumplimiento.

Pregunta: ¿Alguna vez ha realizado un estudio de métodos y tiempos en la organización?

**Gráfico 14.** Estudio de Métodos y Tiempos en el sector de confección.



**Fuente:** Elaboración propia.

Según el gráfico anterior un 90% de las empresas encuestadas del sector, indican no haber realizado algún estudio de métodos y tiempos de su proceso, lo que conlleva a que no se conozcan los cuellos de botella y no se aproveche la productividad que se puede brindar con los recursos con los que se cuenta, evitando crear mejores condiciones de trabajo que aumenten la eficiencia en el proceso. No obstante, el 10% de las empresas manifiestan haber realizado un estudio de métodos y tiempos, el cual les permitió aprovechar eficientemente los recursos obteniendo un mejor rendimiento en su proceso productivo, mejorando los puestos de trabajo, programando los pedidos y sus fechas de entrega según como el proceso lo permita y estandarizando el proceso, todo esto traduciéndose en la disminución de costos.

Pregunta: ¿Qué tipo de materias primas usa en su empresa?

**Gráfico 15.** Tipo de materias primas en el sector de confección.

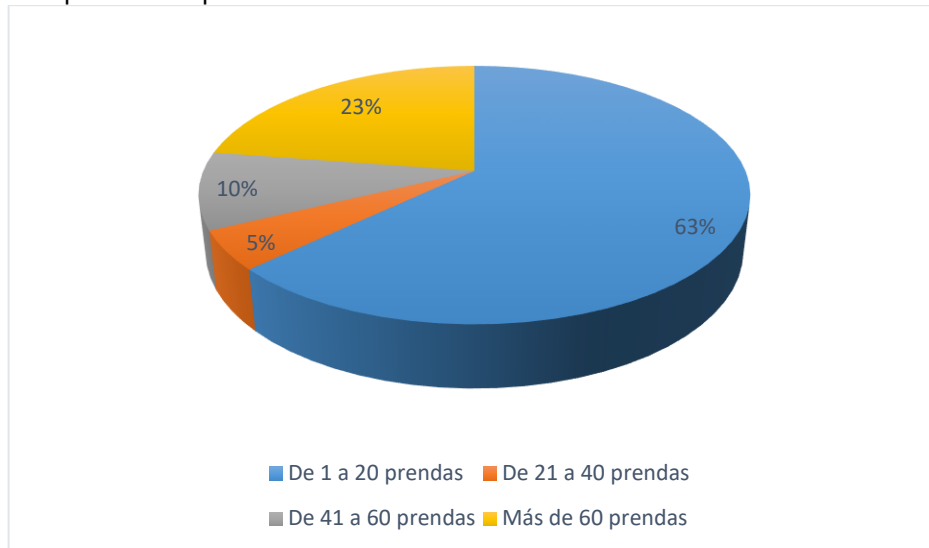


**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica anterior, se evidenció que un 47% de las empresas en estudio utilizan materias primas nacionales, lo cual indica que este sector apoya en gran parte a la economía nacional, además un 2% de los encuestados señalan utilizar sus materias primas importadas ya que estas son empresas con más capacidad adquisitiva. Sin embargo, en los pedidos de las empresas prioriza la compra de materias primas colombianas debido a la calidad y los precios de los productos, generando así, la participación en un mercado activo de las confecciones. En contraste, debido a la capacidad que tienen las empresas del sector, gran parte de la población no realiza compras de productos importados, ya que, al ser empresas mucho más grandes, los pedidos que reciben son en cantidades mayores y por lo tanto con precios más elevados, comparándolo con las fábricas colombianas.

Pregunta: ¿Cuál es la capacidad de producción de prendas diarias?

**Gráfico 16.** Capacidad de producción en el sector de confecciones.



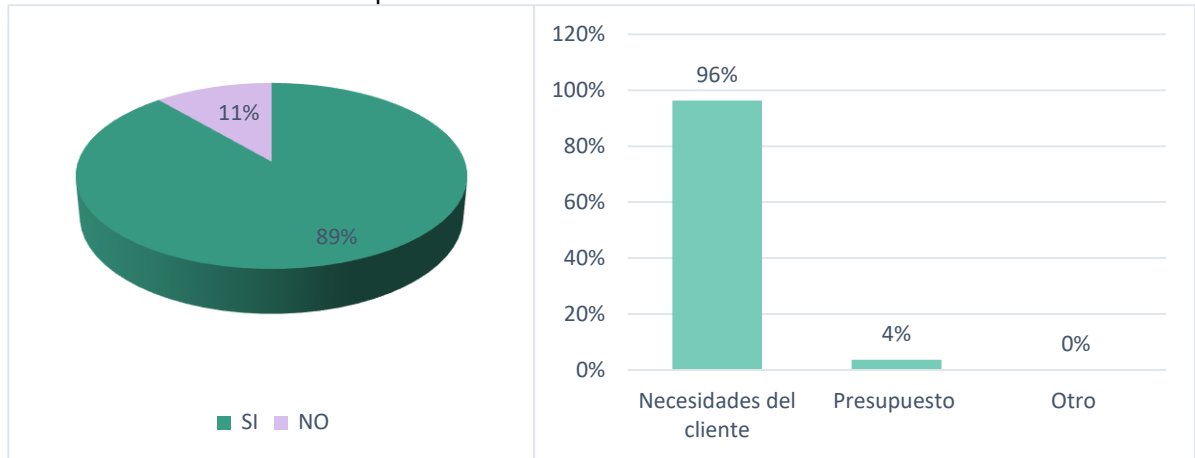
**Fuente:** Elaboración propia.

En respuesta a la anterior pregunta, el 63% de las empresas del sector indican fabricar de 1 a 20 prendas por día, siendo esta la mayor participación debido a que son empresas pequeñas las cuales no cuentan con los recursos suficientes ni el personal para producir cantidades mayores, por otra parte, el 5% de los encuestados dicen producir de 21 a 40 prendas diariamente y un 10% realizar al día de 41 a 60 prendas, sin embargo, el 23% de las empresas manifiestan fabricar diariamente más de 60 prendas. Igualmente, esta diferencia en capacidad de producción se da por los diferentes recursos con los que cuenta la empresa, tales como humano, maquinaria, capital, tecnología, materiales y la manera en que los aprovechan para llevar a cabo su proceso.

Por otra parte, se evidenció en el estudio que los representantes de las empresas no conocen su capacidad instalada y trabajan empíricamente desaprovechando los recursos que tienen al no contar con el personal calificado para su uso. Por este motivo, es que la mayor participación en el sector se centra en empresas que producen tan solo de 1 a 20 prendas al día.

Pregunta: ¿Diseña la programación de la producción?

**Gráfico 17.** Planificación de la producción en el sector de confecciones.



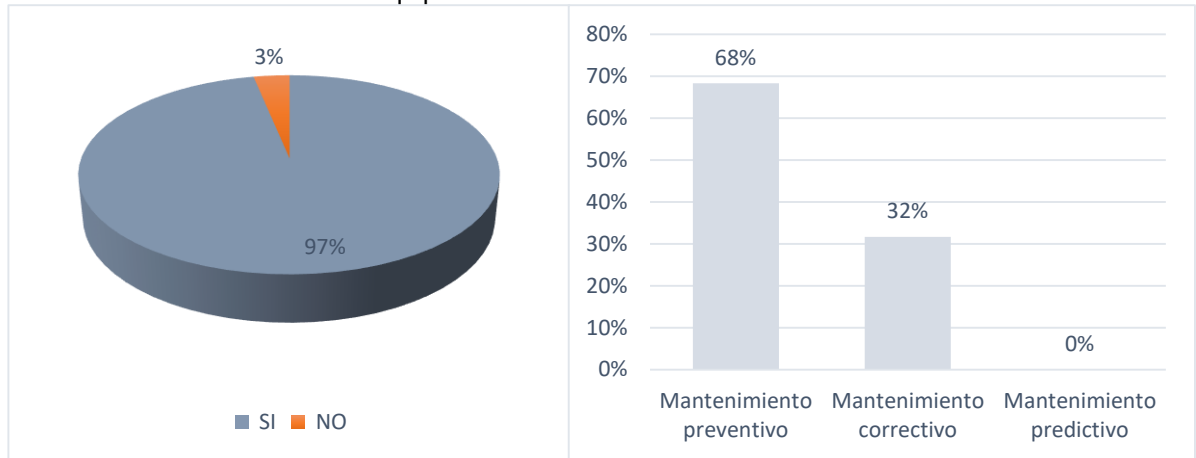
**Fuente:** Elaboración propia.

El 89% de los encuestados manifiestan diseñar la programación de su producción para así tener más control de su proceso, indicando el 96% de estos, que las necesidades de los clientes es la razón primordial en el diseño de la programación de producción, pues su producción se basa mayormente bajo pedido. Contrario a esto el 4% del total de empresas que diseñan la programación de su producción, señalan que se basan en el presupuesto, pues su fabricación depende de los recursos económicos disponibles.

Por otra parte, el 11% de los encuestados indican no diseñar la programación de producción, pues su proceso se encuentra un poco desorganizado y desconocen los posibles motivos con los cuales se podrían apoyar en el diseño de la programación. Igualmente, manifiestan que su proceso de producción siempre ha funcionado sin necesidad de programarlo. Por lo anterior, se conlleva a la empresa a consecuencias como aumento de costos en inventarios, despilfarro de materiales y mal cálculo de mano de obra, entre otros.

Pregunta: ¿Realiza algún tipo de mantenimiento para los equipos e instalaciones?

**Gráfico 18.** Mantenimiento de equipos e instalaciones en el sector de confecciones.



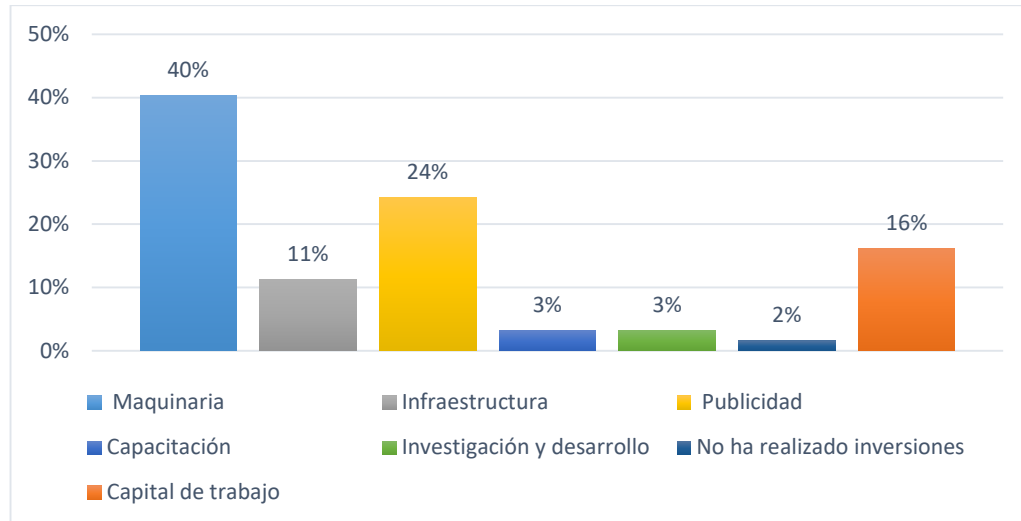
**Fuente:** Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la opinión de las personas encuestadas del sector de confecciones acerca del tipo del mantenimiento de los equipos, se encontró que el 97% de las empresas sí realiza un mantenimiento de estos, señalando que el 68% es de tipo preventivo y se realiza una programación de este de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Por otra parte, el 32% de las empresas que realizan mantenimientos a sus equipos, indican efectuar un mantenimiento de tipo correctivo, llevándolos así a paros en la producción, tiempos ociosos y afectando el cumplimiento en las entregas de pedidos a los clientes.

Cabe resaltar que un 3% de las empresas encuestadas manifiestan no realizar algún tipo de mantenimiento a sus equipos, reduciendo la vida útil de estos y teniendo como consecuencia una inversión a futuro para el cambio total del equipo.

Pregunta: ¿Qué inversiones ha realizado la empresa en los últimos 5 años?

**Gráfico 19.** Inversiones en el sector de confecciones.



**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo a la pregunta anterior, los empresarios del sector de confección en el municipio, resaltan invertir mayormente en maquinaria y aquellas empresas que tienen marcas propias se centran en invertir en publicidad, con un 40% y 24% de participación respectivamente. Sin embargo, la investigación y desarrollo y las capacitaciones se encuentran muy por debajo en la participación del estudio, pues solamente un 3% para cada una de estas se centran en este tipo de inversión, razón por la cual se puede deducir que no tienen personal capacitado para la operación y, por ende, se desaprovechan conocimientos que los trabajadores puedan aportar a la empresa. De lo contrario, en caso de invertir en capacitaciones se aumentaría la rentabilidad, el compromiso del colaborador con el empleador, la reducción de costos de operación y mejoras en el ambiente laboral. Igualmente, mediante la investigación y desarrollo se aumentaría la productividad, ya que a través de la mejora continua de los procesos se crean nuevos productos acordes a las necesidades del mercado y se está a la vanguardia en el sector.

En conclusión, el sector de confecciones del municipio de Tuluá se compone principalmente por microempresas en las cuales se trabaja en jornada de 8 horas generalmente, el nivel de escolaridad de los colaboradores se encuentra entre primaria y secundaria y son empresas que se han sostenido en el tiempo con más de 9 años de funcionamiento. Estas empresas se abastecen de productos nacionales principalmente por su calidad y precio, la mayoría no cuenta con un SG-SST, ni han realizado un estudio de métodos y tiempos y diseñan la programación de la producción especialmente basándose en los pedidos del cliente, así pues, este punto permitió conocer e identificar aspectos a estudiar y mejorar del sector, en busca de una bienestar tanto para el empleador como para el colaborador.

Se evalúa el criterio de capacitaciones ya que este factor juega un papel fundamental en las empresas para lograr los objetivos y las tareas que se establecen, las cuales permiten adquirir conocimientos teóricos y prácticos que conllevan a aumentar la capacidad de respuesta del personal a los diversos problemas que se le pueden presentar en el día a día, incrementando su desempeño, aptitudes y habilidades, así mismo, se requiere conocer si en el sector se trabaja empíricamente o bajo conocimientos teóricos. Por lo anterior, se indaga inicialmente sobre el nivel de estudio de los colaboradores, este demuestra que la mayoría se encuentran en el nivel de la educación básica (secundaria), y en cuanto a capacitaciones, la gran mayoría indica no realizarlas, lo cual demuestra la precariedad laboral en el sector de confección, trabajando más por experiencia que por fundamentación teórica. Finalmente en este trabajo se propone que las empresas se centren en implementar jornadas de capacitaciones, que certifiquen y permitan reforzar el nivel teórico del trabajo del personal.

Para evaluar el criterio del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se tiene como base el cumplimiento de la normatividad, la integridad del colaborador, evitar el ausentismo del personal, reducir la rotación, promover un buen ambiente laboral, entre otros. Por lo anterior, al indagar sobre este factor en el sector de confecciones, se conoció que el 81% del sector, no tienen implementado un SG-SST, lo que los conlleva a tomar medidas apresuradas en caso de presentarse un accidente o enfermedad laboral, así mismo genera incrementos en los costos de producción cubriendo al personal ausente e incumplimiento en los tiempos de entrega, por esto se planteó implementar un SG-SST, para dar seguridad a los colaboradores, mejorar la productividad, tener mapeados los riesgos a los que se enfrentan las empresas, tratarlos y evitarlos.

Se indagó sobre el criterio de los tiempos de fabricación y realización de estudio de métodos y tiempos, para así dar la importancia a tener un seguimiento del proceso e identificar cuellos de botella, a eliminar tiempos improductivos debido a que se pueden estudiar las posibles mejoras para el proceso de fabricación y permite así planificar y programar la producción. Así pues, se conoce que gran parte no tiene conocimiento sobre sus tiempos de fabricación y el 90% demuestran no haber realizado un estudio de métodos y tiempos, lo que demuestra un desconocimiento y una debilidad en la gran mayoría de las empresas del sector, pues es fundamental evaluar el comportamiento de la productividad para evitar caer en pérdidas y demoras que conllevan a que los costos de fabricación sean más elevados. Por esto, se realizó un estudio de métodos y tiempos para evaluar propuestas de mejora en las que se eliminen repeticiones, cruces en el proceso, reducción de esfuerzos y una mala manipulación de los materiales, aumentando así la eficiencia del proceso.

Para evaluar el criterio de la programación de la producción, se da la importancia a la planificación y control de los procesos productivos, pues a partir de estos es que se logra negociar pedidos, cumplir fechas de entregas a los clientes como se manifiesta en la pregunta 13 de la encuesta, se realiza el pedido de materias primas,

se conocen los costos que se tendrá durante el proceso, los tiempos con los que se cuenta y demás. Ahora bien, la mayoría de empresas del sector de confecciones, indican programar su producción de acuerdo a las necesidades de los clientes, es decir, que su política de trabajo es bajo pedido, lo que hace necesario tener procesos estandarizados para evitar esperas y reprocesos, lográndose mediante la aplicación del estudio del trabajo desarrollado en el presente trabajo, así pues, no se produce de manera continua, trabajando estrictamente con lo necesario y evitando el despilfarro de los materiales.



## **8. OBJETIVO 2: REALIZAR EL ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS EN LAS EMPRESAS MÁS REPRESENTATIVAS DEL SECTOR DE CONFECCIONES**

Con el fin de optimizar los procesos productivos e identificar los principales factores que pueden afectar a las empresas del sector de confecciones, se realizó el estudio de métodos y tiempos en tres de las empresas más representativas, CLAUDIA QUINTERO, ASQ SPORT Y ABC FITNESS, todas ubicadas en el municipio de Tuluá, las cuales son empresas Mipymes, reconocidas por su calidad, producen en grandes cantidades y facilitan la obtención de la información. Es de tener en cuenta que, para un correcto estudio se seleccionó un solo tipo de prenda, para así tener un estándar y conocer las diferentes maneras en las que se puede fabricar el producto, igualmente ayudando esto a la comparación entre todos los procesos y conocer qué actividades y métodos tienden a ser más beneficiosos en este, reduciendo costos, sobreesfuerzos y tiempos.

Cabe resaltar, que las empresas no estudian sus condiciones de trabajo, lo que las ha llevado a diseñar sus procesos de manera empírica donde no se manejan indicadores para el apoyo de la producción ni se controlan los tiempos de fabricación, ocasionado esto que los métodos utilizados no sean los más indicados y no se tenga un seguimiento y control del proceso, por lo cual, la productividad se puede ver comprometida.

Por lo anteriormente mencionado, para el desarrollo de este estudio se seleccionó la línea de licras deportivas para mujer, la cual, es la prenda que más se confecciona en este tipo de empresas, la que es mayormente comercial y, por ende, la que genera más rentabilidad.

### **❖ ESTUDIO DE MÉTODOS**

Para mejorar los procesos productivos de las empresas seleccionadas, se trabajó por medio del estudio de métodos, herramienta en la cual se desglosan las actividades y procesos y que tiene distintos tipos de diagramas o cursogramas que permiten la facilidad de este objetivo.

Para la recolección de la información se tuvo en cuenta cada una de las actividades desarrolladas en estas empresas mediante la observación directa de los estudiantes y, posteriormente los datos recolectados se analizaron mediante los diagramas sinópticos, analíticos, de recorrido y bimanuales, para facilitar su interpretación y de esta forma identificar qué actividades se deben mejorar, eliminar o combinar y así obtener un proceso productivo más eficiente. A continuación, se explica el impacto que tiene cada una de estas herramientas dentro del proceso de fabricación.

**Cursograma sinóptico:** En este, se observa de manera general el proceso de la licra deportiva ilustrando las principales operaciones e inspecciones, incluyendo igualmente todos los insumos y salidas.

**Cursograma analítico:** En este, se registran todas las actividades más detalladas de la trayectoria del material (desde que llega la materia prima hasta que es empacada la licra deportiva), en el cual se registran las distancias en las que se transporta y los tiempos de cada actividad.

**Diagrama de recorrido:** Mediante el diagrama de recorrido, se observa el flujo del material en cada una de las áreas de la empresa, desde que llega la tela a ser almacenada hasta que se empaca la licra deportiva. Permite conocer las estaciones de trabajo donde es transformado el producto e incluso donde se presentan posibles cuellos de botella. Además, por medio de este se conocen las distancias que recorre el material entre las diversas áreas.

**Diagrama bimanual:** En este, se muestra los movimientos realizados por el colaborador con ambas manos en cada operación del proceso de fabricación y el total de acciones ejercidas por cada mano, tales como: esperas, sostenimientos, operaciones o transportes de un lado a otro de la licra deportiva.

#### ❖ ESTUDIO DE TIEMPOS

En el presente proyecto se aplicó el estudio de tiempos con cronómetro con el fin de conocer el tiempo necesario para la elaboración de una licra deportiva en las diversas empresas del sector y así dar a conocer a los empleados y empleador, el estudio del trabajo, del cual en la encuesta, más exactamente en la pregunta número 14, la gran mayoría de las empresas en estudio, manifestaron no haber realizado un estudio de métodos y tiempos, lo que genera que no se conozca la capacidad y los cuellos de botella, conllevando así a que no se trabaje sobre la mejora de estos y no se desarrolle una propuesta para aumentar su productividad. Para esto fue indispensable un cronómetro, un tablero de observaciones, formularios de estudio de tiempos y un cuaderno de notas. De igual manera, para realizar el respectivo análisis de la toma de tiempos y facilitar la medición, el proceso fue dividido en elementos claramente identificables, precisando el comienzo y fin de estos. De manera que puedan ser reconocidos una y otra vez en cada ciclo de trabajo.

Es por esto que para realizar la toma de tiempos se emplea el cronometraje con vuelta a cero, en el cual los tiempos son tomados directamente y al finalizar cada elemento, el segundero se regresa a cero y empieza el siguiente elemento. No obstante, se tuvo en cuenta ciertos elementos para la aplicación del estudio de tiempos como: la elección del operario, la obtención de información significativa, la posición del especialista y la descomposición de la tarea en elementos.

Por otro lado, para determinar el número de observaciones a cronometrar, se realizó un tamaño de muestra mediante el método estadístico, el cual permitió identificar el número de observaciones requeridas para cada elemento. Dicho método, arroja un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error de  $\pm 5\%$ . A continuación, se mostrarán los parámetros utilizados al aplicar este método.

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (5)$$

Siendo:

$n$  = tamaño de la muestra que deseamos determinar

$n'$  = número de observaciones del estudio preliminar

$\sum$  = suma de valores

$x$  = valor de las observaciones

A partir de la muestra descrita anteriormente, se determina el tiempo básico de la operación, el cual se obtiene al multiplicar el tiempo observado por la valoración. Esta última, es una valoración que el especialista asigna al operario en consideración de lo que es el ritmo tipo.

Posteriormente, se determinaron los suplementos correspondientes a la fatiga básica y a las necesidades personales. Para el cálculo de estos, se tuvo en cuenta aquellos factores que afectan directamente las condiciones de trabajo en la fabricación de la licra deportiva, básicamente se evalúan 3 aspectos fundamentales en el operario los cuales son: tensión física, tensión mental y tensión física-mental. Consecuente a esto, se realiza el respectivo cálculo de suplementos a cada elemento y de esta manera se obtienen los porcentajes para fatiga y necesidades personales.

Finalmente, con la aplicación del estudio de tiempos, se determina el tiempo tipo del proceso, este es el tiempo real en que el trabajador calificado puede ejecutar una tarea establecida. Se obtiene mediante la sumatoria del tiempo básico y el porcentaje estipulado a los suplementos de cada elemento comprendido en el estudio de tiempos.

## **8.1 EMPRESA CLAUDIA QUINTERO**

### **8.1.1 Descripción del proceso productivo de la empresa Claudia Quintero**

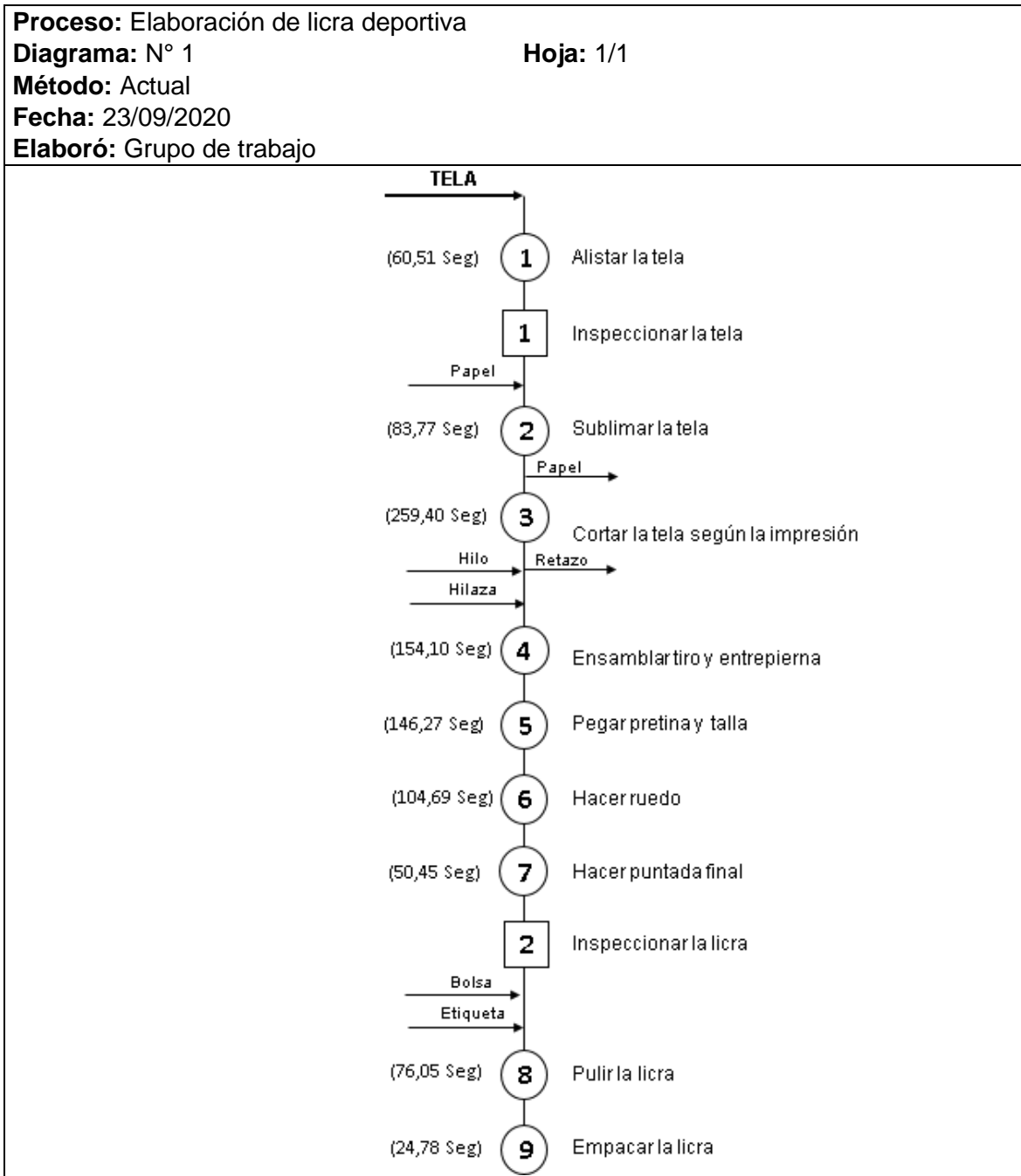
La empresa Claudia Quintero es una empresa pequeña del sector de confecciones del municipio de Tuluá, cuenta con marca propia bajo este nombre, dedicada a la

fabricación de ropa deportiva para mujer y hombre, alcanzando un mercado tanto nacional como internacional. Es una empresa con sentido social que brinda una oportunidad de crecimiento laboral y personal a las madres cabeza de hogar. Así mismo elaboran productos con altos estándares de calidad fabricados en telas de tecnología avanzada. Por otra parte, Claudia Quintero cuenta en su nómina con 16 colaboradores de los cuales 12 son operativos, en su empresa disponen de 15 máquinas para la ejecución del proceso productivo entre las cuales se encuentran flatseamer, la plana industrial, fileteadora industrial, collarín industrial, cortadora de sesgos y plancha termofijadora.

Ahora bien, la empresa inicia su proceso de producción desde que se recibe la tela y es almacenada en la bodega textil, posteriormente, es llevada a la mesa de sublimación donde es extendida y cortada por bloques. Una vez inspeccionada la tela se traslada a la zona de termo fijado donde espera a ser sublimada. Después de que la tela es sublimada, es llevada a zona de corte donde es cortada según la impresión de la tela. Luego, son llevadas las partes a la zona de producción donde se ensambla el tiro y la entropierna, se pega la pretina y la talla, se realizan los ruedos y se hace la puntada final. Posteriormente, se lleva la licra a la zona de control de calidad para ser revisada y de ser necesario retirar los excesos de tela. Finalmente, la licra es empacada y almacenada.

### 8.1.2 Cursograma sinóptico de la empresa Claudia Quintero

Ilustración 4. Cursograma sinóptico licra deportiva Claudia Quintero.



Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.3 Cursograma analítico de la empresa Claudia Quintero

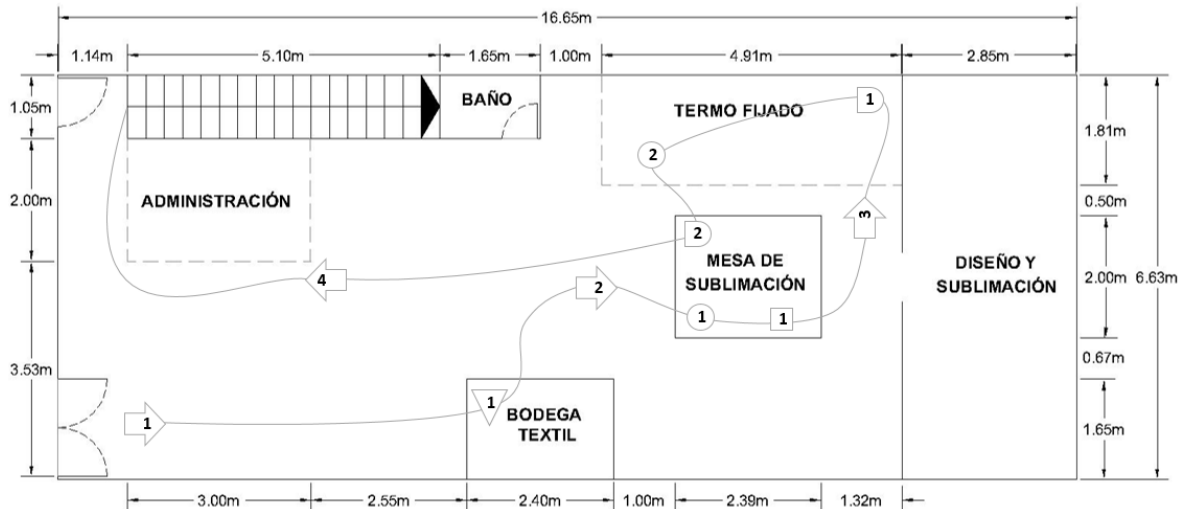
Ilustración 5. Cursograma analítico licra deportiva Claudia Quintero.

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA N° HOJA N° 1 de 1		RESUMEN							
OBJETO: Licra deportiva		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Desde que ingresa la tela, hasta que se verifica el producto final y se empaqa		OPERACIÓN ●	9						
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		TRANSPORTE →	7						
		ESPERA D	2						
		INSPECCIÓN ■	2						
		ALMACENAMIENTO ▼	2						
LUGAR: Empresa de confección Claudia Quintero		DISTANCIA (metros)	47,1						
OPERARIOS:		TIEMPO (seg-hombre)	960,02						
COMPUESTO POR: Alejandra Cardona Villegas Henry Alejandro Escobar Vargas		COSTOS							
APROBADO POR:		MANO DE OBRA							
FECHA: 25/09/2020		MATERIAL							
		TOTAL							
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST (m)	TIEM (s)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	D	■	▼	
Es recibida la tela		6,69			●				
Es almacenada en zona de bodega textil									
Es llevada a mesa de sublimación		1,67			●				
Es alistada la tela en mesa de sublimación			60,5		●				
Es inspeccionada la tela									
Es llevada a zona de termofijado		2,31			●				
Espera la tela en zona de termofijado									
Es sublimada la tela			83,8		●				
Espera la tela en mesa de sublimación									
Es llevada a zona de corte		19,53			●				
Es cortado según la impresión			259		●				
Son llevadas las partes a zona de producción		3,89			●				
Es ensamblado el tiro y la entrepierna			154		●				
Es pegada la pretina y talla			146		●				
Es hecho el ruedo			105		●				
Es llevada a plana		3,8			●				
Es hecha la puntada final			50,5		●				
Es llevada a zona de control de calidad		9,21			●				
Es inspeccionada la licra									
Es pulida la licra			76,1		●				
Es empacada la licra			24,8		●				
Es almacenada la licra									
<b>TOTAL</b>		47,1	960	9	7	2	2	2	

Fuente: Elaboración propia.

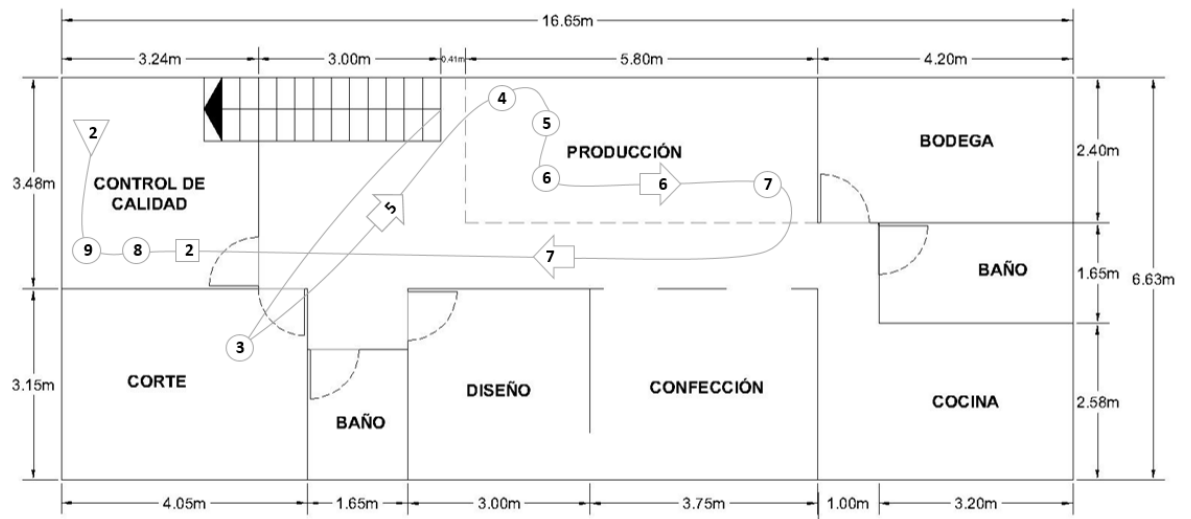
### 8.1.4 Diagrama de recorrido de la empresa Claudia Quintero

Ilustración 6. Diagrama de recorrido licra deportiva Claudia Quintero nivel 1.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 7. Diagrama de recorrido licra deportiva Claudia Quintero nivel 2.



Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.5 Diagrama bimanual de la empresa Claudia Quintero

Para el diagrama bimanual se realizó un cuadro resumen en el cual, se plasmó cada una de las actividades involucradas en la fabricación de la licra deportiva y las acciones que se pueden realizar con ambas manos (operaciones, transportes, esperas o sostenimientos del producto). Finalmente, en el cuadro 2 se visualiza el

total de acciones ejecutadas por actividad en cada mano y también se puede observar el total de acciones en todo el proceso de fabricación de la licra deportiva.

**Cuadro 2.** Resumen de actividades diagrama bimanual Claudia Quintero.

RESUMEN DIAGRAMA BIMANUAL CLAUDIA QUINTERO										
MANO IZQUIERDA	ALISTAR	SUBLIMAR	CORTAR	ENSAMBLAR	PEGAR	REPISAR	REMATAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	5	27	14	17	12	10	7	8	5	105
➡	1	3	6	4	0	2	2	4	2	24
◐	10	5	13	15	12	1	2	0	1	59
▼	6	3	2	1	7	5	3	17	3	47
TOTAL	22	38	35	37	31	18	14	29	11	235
MANO DERECHA	ALISTAR	SUBLIMAR	CORTAR	ENSAMBLAR	PEGAR	REPISAR	REMATAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	12	15	12	21	16	11	9	15	5	116
➡	7	5	7	8	11	0	1	6	3	48
◐	2	10	0	4	0	6	3	3	3	31
▼	1	8	16	4	4	1	1	5	0	40
TOTAL	22	38	35	37	31	18	14	29	11	235

Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.6 Estudio de tiempos de la empresa Claudia Quintero

Para llevar a cabo el desarrollo del estudio de tiempos de la licra deportiva en la empresa Claudia Quintero se tomaron en cuenta todas las actividades necesarias del proceso productivo encontrando 9 elementos en este, los cuales se describen a continuación:

**Elemento A:** Comienza en el momento en que el operario toma la tela y la lleva a la mesa de sublimación donde extiende la tela, la corta por bloques y la dobla para ser entregada a la zona de termo fijado.

**Elemento B:** Comienza cuando el operario toma la tela y la extiende en la plancha, luego extiende la hoja impresa en la plancha y acciona la máquina. Una vez sublimada la tela, la dobla y la ubica en la mesa de sublimación.

**Elemento C:** Comienza en el momento en que el operario toma la tela, la corta según la impresión, enrolla las partes de licra y las amarra con un retazo ubicando el rollo de tela a un lado de la mesa.

**Elemento D:** Comienza cuando el operario toma el rollo de tela y lo desenvuelve, posteriormente ensambla el tiro y la entrepierna, luego une los extremos de la pretina y ubica la prenda en la silla.

**Elemento E:** Comienza en el momento en que el operario toma la prenda y se dispone a pegar la pretina y la talla en licra deportiva, finalmente ubica la prenda en la silla.



**Elemento F:** Comienza cuando el operario toma la licra deportiva, la voltea y procede a hacer los ruedos en ambas piernas, después dobla la prenda y la coloca en la silla.

**Elemento G:** Comienza en el momento en que el operario coge la licra deportiva y le hace la puntada final en la pretina y en el ruedo, posteriormente pone la licra en la silla.

**Elemento H:** Comienza en el momento en que el operario toma la licra deportiva, la inspecciona, corta hilos y tela sobrante, después etiqueta la prenda y finalmente la dobla para ubicarla en la mesa de trabajo.

**Elemento I:** Comienza cuando el operario toma la bolsa de empaque y procede a introducir la prenda en la bolsa, luego la coloca en la mesa.

Seguidamente, para determinar el número de observaciones necesarias para la realización del estudio de tiempos, se tomó un tamaño de muestra inicial de 10 observaciones para cada elemento. Debido a que los valores obtenidos de la muestra son inferiores a 10, no se hace necesario aumentar el número de observaciones mediante un recálculo. Lo anterior se puede observar en la tabla 3.

**Tabla 3.** Cálculo de tamaño de muestra Claudia Quintero.

<b>LICRA DEPORTIVA CLAUDIA QUINTERO</b>									
CICLOS	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	55,81	76,3	246,37	169,34	129,27	112,69	54,17	69,81	25,37
2	66,38	74,43	262,15	173,84	158,85	103,74	49,65	73,81	22,98
3	64,2	74,38	271,76	175,17	140,72	103,37	51,69	76,23	23,57
4	63,79	84,67	254,52	171,71	140,49	98,02	51,36	80,37	25,38
5	61,28	95,53	259,65	165,2	138,26	117,24	52,08	78,02	22,85
6	65,78	78,34	248,56	135,59	142,86	99,69	53,68	74,31	21,36
7	53,67	80,16	264,98	148,26	158,3	101,85	50,01	79,04	27,72
8	59,37	77,93	268,63	158,42	128,35	97,93	46,78	82,55	23,97
9	62,46	78,2	273,85	162,67	141,85	108,64	52,13	83,19	25,27
10	58,2	80,1	250,04	167,09	134,02	109,38	53,02	77,45	24,36
$\sum X$	610,94	800,04	2600,51	1627,29	1412,97	1052,55	514,57	774,78	242,83
$\sum x^2$	37487,87	64356,01	677145,22	266199,44	200623,82	111167,96	26521,11	60181,70	5924,72
N	6,99	8,74	2,08	8,41	7,82	5,51	2,59	4,09	7,62

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 4.** Estudio de tiempos Claudia Quintero.

<b>LICRA DEPORTIVA CLAUDIA QUINTERO</b>													
<b>DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO</b>		<b>CICLOS</b>										<b>ΣTB</b>	<b>TB</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>		
<b>A</b>	V	100	95	105	110	95	100	95	95	100	95	605,12	60,51
	C	60,03	62,79	56,83	55,98	65,24	61,37	64,93	62,36	59,48	63,62		
	TB	60,03	59,65	59,67	61,58	61,98	61,37	61,68	59,24	59,48	60,44		
<b>B</b>	V	105	95	105	110	100	90	95	90	110	105	837,66	83,77
	C	80,26	86,47	81,63	76,71	83,18	90,31	85,60	96,50	77,46	79,35		
	TB	84,27	82,15	85,71	84,38	83,18	81,28	81,32	86,85	85,21	83,32		
<b>C</b>	V	100	105	95	95	100	95	100	100	100	95	2594,04	259,40
	C	265,34	247,58	269,04	273,96	255,66	271,27	258,60	260,30	261,78	272,47		
	TB	265,34	259,96	255,59	260,26	255,66	257,71	258,60	260,30	261,78	258,85		
<b>D</b>	V	95	95	105	90	110	105	90	90	100	95	1541,02	154,10
	C	161,47	159,90	146,92	169,56	135,06	150,44	170,34	173,67	154,69	166,34		
	TB	153,40	151,91	154,27	152,60	148,57	157,96	153,31	156,30	154,69	158,02		
<b>E</b>	V	95	100	105	105	95	100	105	110	95	90	1462,66	146,27
	C	152,75	145,21	141,84	136,75	155,33	143,58	140,23	133,75	156,93	161,36		
	TB	145,11	145,21	148,93	143,59	147,56	143,58	147,24	147,13	149,08	145,22		
<b>F</b>	V	90	90	110	95	110	110	100	95	105	105	1046,86	104,69
	C	119,92	113,47	95,30	110,29	94,23	96,00	103,35	109,44	100,15	100,45		
	TB	107,93	102,12	104,83	104,78	103,65	105,60	103,35	103,97	105,16	105,47		
<b>G</b>	V	95	95	100	110	100	110	105	95	95	100	504,49	50,45
	C	53,85	52,76	49,26	47,10	50,08	43,87	48,66	53,22	53,70	51,14		
	TB	51,16	50,12	49,26	51,81	50,08	48,26	51,09	50,56	51,02	51,14		
<b>H</b>	V	95	100	95	100	110	110	110	100	95	90	760,51	76,05
	C	81,20	77,13	79,35	75,98	65,23	68,78	70,01	76,93	81,46	84,60		
	TB	77,14	77,13	75,38	75,98	71,75	75,66	77,01	76,93	77,39	76,14		
<b>I</b>	V	100	95	110	95	100	110	100	110	100	100	247,77	24,78
	C	23,46	26,92	22,03	26,67	24,81	22,50	25,84	21,37	25,90	24,36		
	TB	23,46	25,57	24,23	25,34	24,81	24,75	25,84	23,51	25,90	24,36		
<b>TIEMPO BÁSICO TOTAL (Segundos)</b>													<b>960,01</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

A partir de las 10 observaciones se obtuvo como resultado un tiempo básico para la elaboración de la licra deportiva de 960,01 segundos. Consecuente a esto, se calcula el tiempo tipo del proceso, por medio del tiempo básico y el porcentaje de los suplementos como se mencionó anteriormente en la tabla 4.

**Tabla 5.** Cuadro resumen de suplementos Claudia Quintero.

<b>Cuadro Resumen y Tiempo Tipo</b>
-------------------------------------

El núm	Descripción del elemento	TB	NP		FB		T. TIPO
<b>A</b>	Alistar	60,51	5%	3,03	12%	7,26	70,80
<b>B</b>	Sublimar	83,77	5%	4,19	17%	14,24	102,20
<b>C</b>	Cortar	259,40	5%	12,97	14%	36,32	308,69
<b>D</b>	Ensamblar	154,10	5%	7,71	21%	32,36	194,17
<b>E</b>	Pegar	146,27	5%	7,31	22%	32,18	185,76
<b>F</b>	Repisar	104,69	5%	5,23	21%	21,98	131,90
<b>G</b>	Rematar	50,45	5%	2,52	21%	10,59	63,57
<b>H</b>	Pulir	76,05	5%	3,80	12%	9,13	88,98
<b>I</b>	Empacar	24,78	5%	1,24	11%	2,73	28,74
<b>Total</b>							<b>1174,80</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

A partir del tiempo básico y los porcentajes de suplementos (necesidades personales y fatiga básica) por cada elemento, se obtuvo un tiempo tipo para la fabricación de la licra deportiva de 1174,80 segundos, como se observa en la tabla 5. Con base en lo anterior, se calcula la productividad de la empresa Claudia Quintero por hora de trabajo, obteniendo el siguiente resultado:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{3600}{1174,803} = 3,1 \quad (6)$$

Mediante el estudio de tiempos se logró encontrar una productividad de 3,1 licras deportivas por hora. Ahora bien, en la empresa Claudia Quintero se trabaja una jornada laboral de 8 horas diarias, esto indica que se podrían fabricar 24,5 licras deportivas en una jornada de trabajo. Igualmente, cabe resaltar que esta productividad podría ser mejorada aplicando un estudio adecuado en la empresa, para así identificar focos de mejora.

### **8.1.7 Análisis de la situación actual**

En el estudio realizado a la empresa de confección Claudia Quintero, se evidenció como primera medida todas las actividades que se deben tener en cuenta para llevar a cabo el proceso de producción de una licra deportiva y sus principales insumos. Ahora bien, el proceso indica que la actividad de mayor duración es cortar con 259,4 segundos por lo cual se deduce que esta actividad puede generar posibles cuellos de botella en el proceso y, la de menor tiempo es empacar con

24,78 segundos. Por otra parte, dentro de los puestos de trabajo se conoció que los transportes más comunes son desplazamientos innecesarios del operario para buscar un material o ubicar el producto en un sitio en específico y, las esperas más presentadas son las manos inactivas y sostenimientos innecesarios de materiales. Así mismo, se observó que el espacio con el que se cuenta en la empresa no es aprovechado correctamente, pues el operario debe desplazarse distancias muy largas de un área a otra y los puestos de trabajo no están diseñados ergonómicamente para el trabajo que se realiza en cada área, esto conlleva a que los operarios permanezcan tiempos muy prolongados en posiciones inadecuadas, pues se encontró la situación del personal indicando dolores de espalda, en piernas y brazos, con base a esto se verificó la posición de las mesas, que no tenían el espacio suficiente para el correcto desarrollo del trabajo y sillas inadecuadas para una postura sana del colaborador, lo anterior se verificó en todos los puestos de trabajo exceptuando el administrativo. Así pues, en la OIT se establecen medidas de trabajo ergonómico, por lo cual, se evaluó el trabajo en las empresas del sector, entre los anteriores, se observó sillas demasiado altas, en la que los pies de la persona quedaban colgando, sillas tipo rimax de superficie muy dura, es decir, sin superficie acolchada, mesas demasiado altas y con objetos y soportes debajo de estas, evitando el espacio adecuado para movimiento y descanso de los pies. Ahora bien, el colaborador debe seguir unos parámetros para el trabajo sano en posición sentada, entre los cuales están, asiento y respaldo de la silla regulable según la altura del colaborador, sillas estables con 5 patas con ruedas para el fácil movimiento en el área de trabajo, mantener un ángulo de 90° de codos y rodillas, entre otros. Ver anexo 9 y 10.

No obstante, otro factor muy importante son los reprocesos del producto, pues por el afán de terminar una prenda, usualmente se debía iniciar nuevamente o corregirla, ralentizando así el proceso de producción y aumentando la fatiga en el personal. Por lo anterior, para controlar los reprocesos de esta empresa, se propone establecer un indicador el cual permita medir el porcentaje de prendas rechazadas para analizar las pérdidas presentadas. A raíz de esto, se encontró que se tiene que cuantificar las prendas rechazadas e indicar la causa y tipo del reproceso, ya que hay errores graves y errores sencillos, igualmente, no hay datos debido a que nunca han contabilizado cuántos reprocesos se presentan.

## **8.2 EMPRESA ASQ SPORT**

### **8.2.1 Descripción del proceso productivo de la empresa ASQ Sport**

ASQ Sport es una microempresa familiar del sector de confecciones que se dedica a la elaboración de ropa deportiva en el municipio de Tuluá, Valle del Cauca, cuenta con marca propia, ofreciendo productos de calidad a precios asequibles para sus clientes. Así mismo, en su proceso productivo, la empresa cuenta con 4

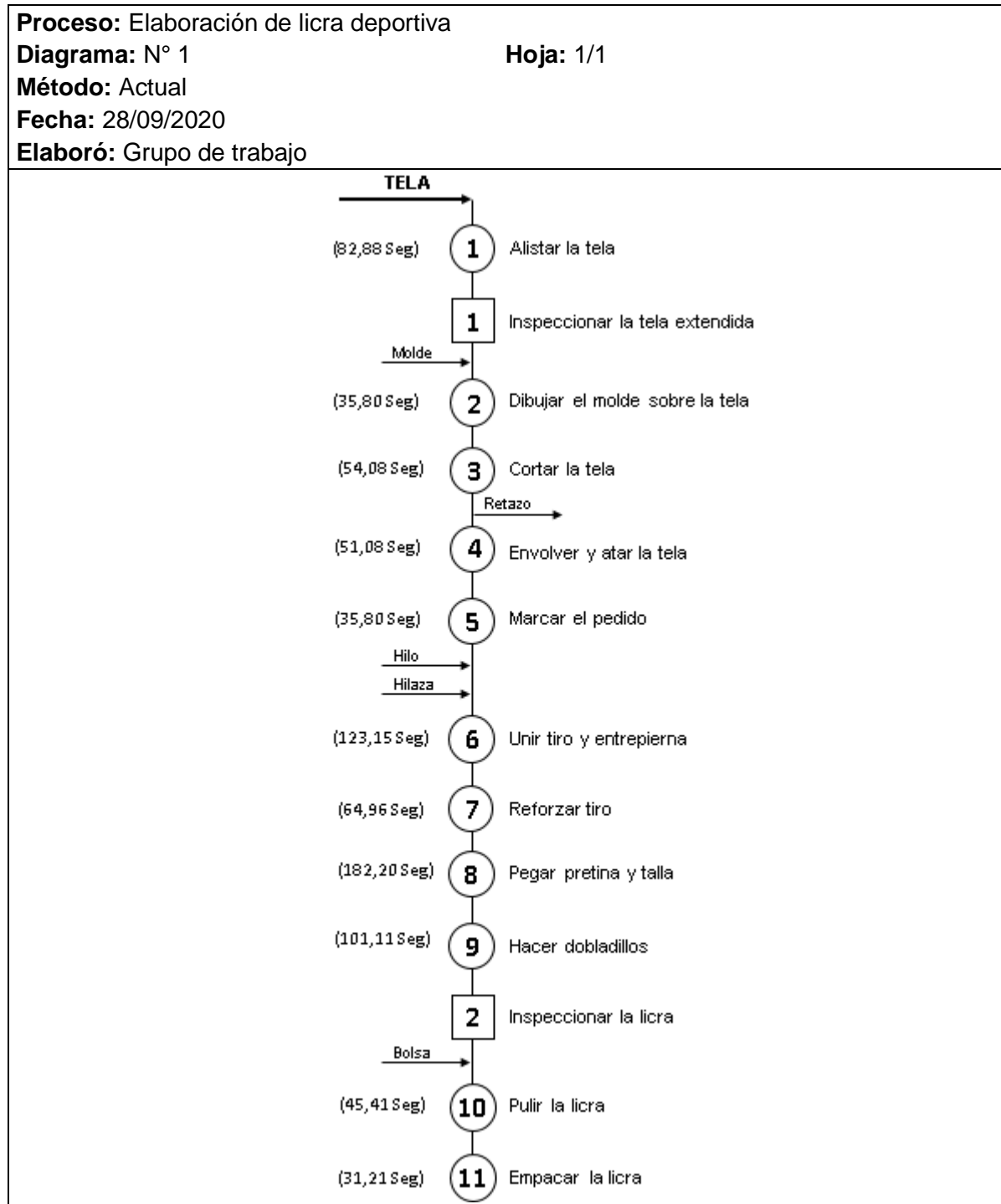
colaboradores y 4 máquinas, entre las cuales están la fileteadora industrial, collarín industrial y la plana.

El proceso comienza desde que es recibida la tela y se almacena en la zona de materia prima. Posteriormente es llevada a la mesa de corte y alistada en esta misma, de manera que pueda ser inspeccionada, se procede a dibujar el molde correspondiente en la tela y a cortar el trazo. Se seleccionan las partes de la prenda cortadas, se enrollan y atan, luego se marcan de acuerdo al pedido y se traslada a la salida.

Seguidamente, cuando se reciben las piezas sublimadas, son llevadas a la mesa fileteadora donde empieza el proceso de ensamble, uniendo tiro y entrepierna, se procede a reforzar el tiro, se pega la pretina y la talla y se realiza el dobladillo. Finalmente, se lleva nuevamente a la mesa de corte donde se inspecciona y pule la prenda de ser necesario, la empacan y la almacenan para su posterior despacho.

## 8.2.2 Cursograma sinóptico de la empresa ASQ Sport

Ilustración 8. Cursograma sinóptico licra deportiva ASQ Sport.



Fuente: Elaboración propia.

### 8.2.3 Cursograma analítico ASQ Sport

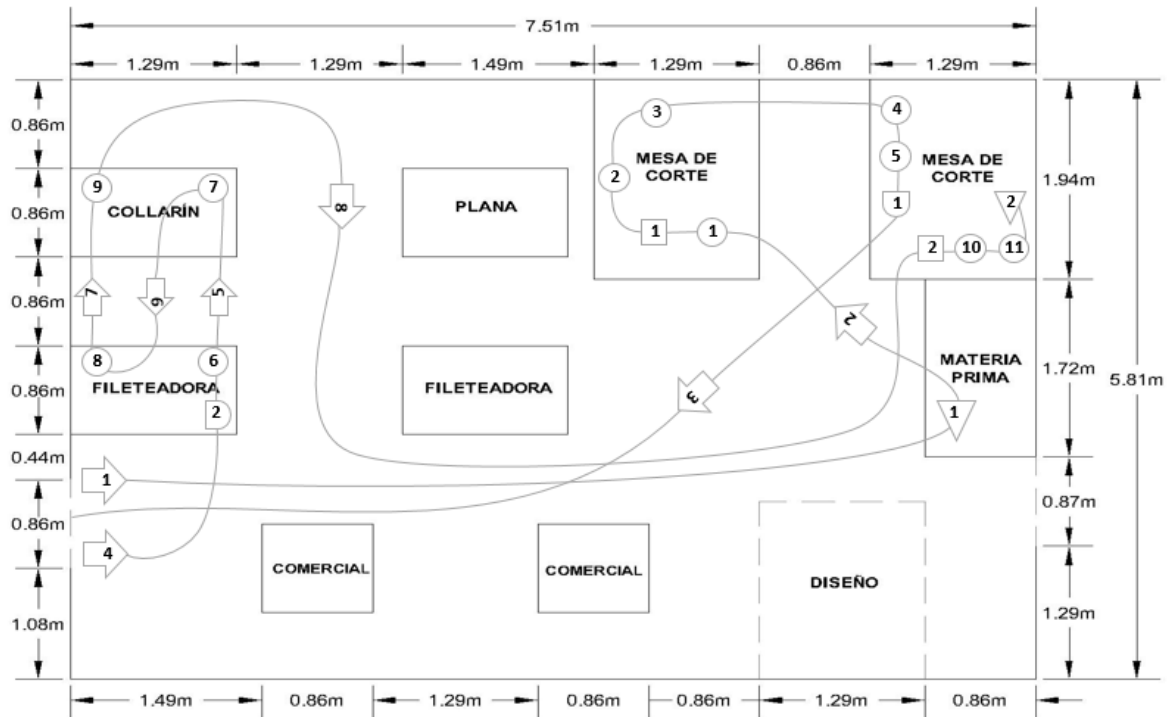
Ilustración 9. Cursograma analítico licra deportiva ASQ Sport.

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA N° HOJA N° 1 de 1		RESUMEN							
OBJETO: Licra deportiva		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Desde que ingresa la tela, hasta que se verifica el producto final y se empaqa		OPERACIÓN ●	11						
		TRANSPORTE →	8						
		ESPERA D	2						
		INSPECCIÓN ■	2						
		ALMACENAMIENTO ▼	2						
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO									
LUGAR: Empresa de confección ASQ Sport		DISTANCIA (metros)	32,42						
OPERARIOS:		TIEMPO (seg-hombre)	807,68						
COMPUESTO POR: Alejandra Cardona Villegas Henry Alejandro Escobar Vargas		COSTOS							
APROBADO POR:		MANO DE OBRA							
FECHA: 30/09/2020		MATERIAL							
		TOTAL							
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST (m)	TIEM (s)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
Es recibida la tela		6,61		●					
Es almacenada en zona de materia prima									
Es llevada a mesa de corte		1,16		→					
Es alistada la tela en mesa de corte			82,9	●					
Es inspeccionada la tela									
Es dibujado el molde en la tela			35,8	●					
Es cortado según lo trazado			54,1	●					
Son enrolladas y atadas las partes de la licra			51,1	●					
Es marcado de acuerdo al pedido			35,8	●					
Espera el rollo de tela en mesa de corte					D				
Es llevado el rollo de tela a la salida		8,33		→					
Es recibido el rollo de tela sublimado		1,3		●					
Espera el rollo de tela en mesa fileteadora					D				
Es unido el tiro y la entrepierna			123	●					
Es llevado a máquina collarín		1,72		→					
Es reforzado el tiro			65	●					
Es llevado a máquina fileteadora		1,72		→					
Es pegada la pretina y la talla			182	●					
Es llevado a máquina collarín		1,72		→					
Es hecho el dobladillo			101	●					
Es llevado a mesa de corte		9,86		→					
Es inspeccionada la licra								■	
Es pulida la licra			45,4	●					
Es empacada la licra			31,2	●					
Es almacenada la licra									
<b>TOTAL</b>		<b>32,42</b>	<b>808</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## 8.2.4 Diagrama de recorrido ASQ Sport

Ilustración 10. Diagrama de recorrido licra deportiva ASQ Sport.



Fuente: Elaboración propia.

## 8.2.5 Diagrama bimanual de la empresa ASQ Sport

Para el diagrama bimanual se realizó un cuadro resumen en el cual, se plasmó cada una de las actividades involucradas en la fabricación de la licra deportiva y las acciones que se pueden realizar con ambas manos (operaciones, transportes, esperas o sostenimientos del producto). Finalmente, en el cuadro 3 se visualiza el total de acciones ejecutadas por actividad en cada mano y también se puede observar el total de acciones en todo el proceso de fabricación de la licra deportiva.



**Cuadro 3.** Resumen de actividades diagrama bimanual ASQ Sport.

RESUMEN DIAGRAMA BIMANUAL ASQ SPORT												
MANO IZQUIERDA	ALISTAR	TRAZAR	CORTAR	ENROLLAR	MARCAR	ENSAMBLAR	REPISAR	ARMAR	PISAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	5	15	7	8	6	27	4	8	16	4	2	102
➔	0	7	6	2	4	14	3	5	3	1	3	48
●	2	6	3	7	3	2	0	0	1	3	3	30
▼	2	3	3	1	5	18	2	5	4	32	2	77
TOTAL	9	31	19	18	18	61	9	18	24	40	10	257
MANO DERECHA	ALISTAR	TRAZAR	CORTAR	ENROLLAR	MARCAR	ENSAMBLAR	REPISAR	ARMAR	PISAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	6	12	9	10	3	26	4	7	12	23	3	115
➔	2	4	2	4	4	7	0	2	0	14	2	41
●	0	3	7	3	4	18	5	5	5	2	2	54
▼	1	12	1	1	7	10	0	4	7	1	3	47
TOTAL	9	31	19	18	18	61	9	18	24	40	10	257

**Fuente:** Elaboración propia.

### 8.2.6 Estudio de tiempos de la empresa ASQ Sport

Para llevar a cabo el desarrollo del estudio de tiempos de la licra deportiva en la empresa ASQ Sport se tomaron en cuenta todas las actividades necesarias del proceso productivo encontrando 11 elementos en este, los cuales se describen a continuación:

**Elemento A:** Comienza en el momento en que el operario toma la tela y la lleva a la mesa de corte, donde extiende la tela, la corta por bloques y la dobla para que se realice el trazo.

**Elemento B:** Comienza cuando el operario toma la tela y la acomoda en la mesa, toma los moldes de ambas piernas y molde de la pretina, marca el contorno de los moldes sobre la tela y los pasa a corte.

**Elemento C:** Comienza en el momento en que el operario toma la tela y la cortadora circular para proceder a cortar la tela según los trazos. Luego los ubica en la mesa de corte.

**Elemento D:** Comienza cuando el operario toma las partes de la licra, las extiende en la mesa y las enrolla, finalmente toma el rollo y lo asegura con un retazo de tela.

**Elemento E:** Comienza en el momento en que el operario toma el rollo y se dispone a marcarlo con las características del pedido, estirando el retazo de tela, posteriormente lo ubica a un lado de la mesa.

**Elemento F:** Comienza cuando el operario toma el rollo y lo desata, después ensambla el tiro y la entrepierna, luego coloca la prenda a un lado de la mesa.

**Elemento G:** Comienza en el momento en que el operario coge la prenda y se dispone a reforzar el tiro, posteriormente ubica la prenda en la mesa.

**Elemento H:** Comienza cuando el operario toma la prenda, pega la pretina y la talla en la licra deportiva, finalmente la coloca a un lado de la mesa.

**Elemento I:** Comienza en el momento en que el operario toma la licra y la voltea para hacer los dobladillos y reforzar la costura en la pretina, después ubica la prenda a un lado de la mesa.

**Elemento J:** Comienza cuando el operario coge la licra deportiva, retira los excesos de tela e hilo, seguidamente dobla la prenda y la ubica en la mesa de trabajo.

**Elemento K:** Comienza en el momento en que el operario toma la bolsa de empaque y procede a introducir la prenda en la bolsa, luego la coloca a un lado de la mesa.

Seguidamente, para determinar el número de observaciones necesarias para la realización del estudio de tiempos, se tomó un tamaño de muestra inicial de 10 observaciones para cada elemento. Debido a que los valores obtenidos de la muestra son inferiores a 10, no se hace necesario aumentar el número de observaciones mediante un recálculo. Lo anterior se puede observar en la tabla 6.

**Tabla 6.** Cálculo de tamaño de muestra ASQ Sport.

LICRA DEPORTIVA ASQ SPORT											
CICLOS	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	75,66	30,86	49,05	55,14	37,2	116,95	63,94	172,98	105,88	45,93	29,36
2	91,15	35,01	62,55	45,03	40,11	125,18	71,7	192,41	113,07	39,54	32,44
3	89,98	40,89	60,15	50,29	39,89	100,06	57,26	164,29	90,61	48,09	28,09
4	78,09	35,88	54,19	53,73	35,05	115,74	58,23	202,77	89,66	50,13	34,75
5	74,82	32,17	56,2	55,78	36,19	119,98	68,67	195,84	108,78	44,29	29,06
6	80,11	36,52	56,86	48,23	37,16	112,43	57,32	163,72	105,38	47,89	32,33
7	75,21	36,73	54,32	49,08	39,87	123,54	61,29	180,67	98,41	42,78	33,57
8	82,49	36,08	55,14	48,96	40,52	110,29	58,92	176,09	100,14	51,33	28,42
9	77,91	34,99	58,83	54,12	37,43	120,06	60,33	169,99	99,36	49,65	30,17
10	81,13	35,64	51,22	54,57	35,37	108,27	59,38	171,2	102,65	46,61	30,79
$\sum X$	806,55	354,77	558,51	514,93	378,79	1152,5	617,04	1789,96	1013,94	466,24	308,98
$\sum x^2$	65356,04	12651,39	31340,02	26634,45	14386,48	133353,60	38293,53	322063,49	103304,50	21856,21	9593,58
N	7,47	8,29	7,52	7,19	4,27	6,36	9,23	8,33	7,74	8,70	7,83

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7.** Estudio de tiempos ASQ Sport.

LICRA DEPORTIVA ASQ SPORT													
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		CICLOS										ΣTB	TB
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>A</b>	V	95	100	95	105	100	100	105	90	110	95	828,76	82,88
	C	85,67	82,09	87,67	79,21	83,90	80,44	79,98	90,91	77,14	88,25		
	TB	81,39	82,09	83,29	83,17	83,90	80,44	83,98	81,82	84,85	83,84		
<b>B</b>	V	90	110	105	95	95	100	90	95	95	95	358,03	35,80
	C	40,28	31,67	32,50	37,69	38,35	36,70	39,15	37,22	38,81	38,33		
	TB	36,25	34,84	34,13	35,81	36,43	36,70	35,24	35,36	36,87	36,41		
<b>C</b>	V	90	90	100	105	100	90	100	105	100	90	540,81	54,08
	C	59,66	61,87	54,19	50,45	54,49	59,05	54,28	50,93	54,11	60,85		
	TB	53,69	55,68	54,19	52,97	54,49	53,15	54,28	53,48	54,11	54,77		
<b>D</b>	V	100	95	105	100	105	95	105	110	95	105	510,75	51,08
	C	52,59	54,14	47,66	51,54	49,27	55,03	47,15	45,10	53,99	48,31		
	TB	52,59	51,43	50,04	51,54	51,73	52,28	49,51	49,61	51,29	50,73		
<b>E</b>	V	105	100	104	90	100	100	105	90	105	100	357,97	35,80
	C	34,71	35,91	34,44	40,64	35,13	36,39	34,10	39,17	33,63	35,33		
	TB	36,45	35,91	35,82	36,58	35,13	36,39	35,81	35,25	35,31	35,33		
<b>F</b>	V	110	100	100	105	115	100	100	115	115	120	1231,50	123,15
	C	112,44	122,35	124,13	115,01	107,70	123,31	122,49	105,97	107,86	104,18		
	TB	123,68	122,35	124,13	120,76	123,86	123,31	122,49	121,87	124,04	125,02		
<b>G</b>	V	100	90	100	95	110	95	110	100	90	100	649,60	64,96
	C	66,77	71,09	64,42	69,69	57,24	67,59	58,86	65,17	71,98	66,35		
	TB	66,77	63,981	64,42	66,21	62,96	64,21	64,75	65,17	64,78	66,35		
<b>H</b>	V	105	105	110	90	90	90	105	105	95	100	1821,99	182,20
	C	170,16	174,05	169,27	201,94	200,62	201,53	171,66	174,99	194,19	182,23		
	TB	178,67	182,75	186,20	181,75	180,56	181,38	180,24	183,74	184,48	182,23		
<b>I</b>	V	100	95	100	100	100	90	105	90	95	95	1011,11	101,11
	C	98,25	105,41	98,14	111,04	98,54	110,73	94,91	113,76	109,12	104,88		
	TB	98,25	100,14	98,14	111,04	98,54	99,66	99,66	102,38	103,66	99,64		
<b>J</b>	V	110	90	105	95	100	105	105	100	95	100	454,07	45,41
	C	40,12	50,60	43,27	47,88	46,98	42,43	41,32	45,89	49,14	45,99		
	TB	44,13	45,54	45,43	45,49	46,98	44,55	43,39	45,89	46,68	45,99		
<b>K</b>	V	100	105	95	95	95	100	100	95	105	90	312,07	31,21
	C	31,23	29,09	33,78	34,59	32,97	30,45	31,36	32,65	29,31	33,80		
	TB	31,23	30,54	32,09	32,86	31,32	30,45	31,36	31,02	30,78	30,42		
<b>TIEMPO BÁSICO TOTAL (Segundos)</b>													807,67

Fuente: Elaboración propia.

A partir de las 10 observaciones se obtuvo como resultado un tiempo básico para la elaboración de la licra deportiva de 807,67 segundos. Consecuente a esto, se calcula el tiempo tipo del proceso, por medio del tiempo básico y el porcentaje de los suplementos como se mencionó anteriormente en la tabla 7.

**Tabla 8.** Cuadro resumen de suplementos ASQ Sport.

<b>Cuadro Resumen y Tiempo Tipo</b>
-------------------------------------

El núm	Descripción del elemento	TB	NP		FB		T. TIPO
<b>A</b>	Alistar	82,88	5%	4,14	12%	9,95	96,97
<b>B</b>	Trazar	35,80	5%	1,79	13%	4,65	42,25
<b>C</b>	Cortar	54,08	5%	2,70	14%	7,57	64,36
<b>D</b>	Enrollar	51,08	5%	2,55	13%	6,64	60,27
<b>E</b>	Marcar	35,80	5%	1,79	13%	4,65	42,24
<b>F</b>	Ensamblar	123,15	5%	6,16	18%	22,17	151,47
<b>G</b>	Repisar	64,96	5%	3,25	18%	11,69	79,90
<b>H</b>	Armar	182,20	5%	9,11	18%	32,80	224,10
<b>I</b>	Pisar	101,11	5%	5,06	18%	18,20	124,37
<b>J</b>	Pulir	45,41	5%	2,27	13%	5,90	53,58
<b>K</b>	Empacar	31,21	5%	1,56	12%	3,74	36,51
<b>Total</b>							<b>976,02</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

A partir del tiempo básico y los porcentajes de suplementos por cada elemento se obtuvo un tiempo tipo para la fabricación de la licra deportiva de 976,02 segundos, como se observa en la tabla 8. Con base en lo anterior, se calcula la productividad de la empresa ASQ Sport por hora de trabajo, obteniendo el siguiente resultado:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{3600}{976,016} = 3,7 \quad (7)$$

Mediante el estudio de tiempos se logró encontrar una productividad de 3,7 licras deportivas por hora. Ahora bien, en la empresa ASQ Sport se trabaja una jornada laboral de 8 horas diarias, esto indica que se podrían fabricar 29,5 licras deportivas en una jornada de trabajo. Así mismo, cabe mencionar que esta productividad podría ser mejorada aplicando un estudio adecuado en la empresa, para así identificar focos de mejora e incrementar las unidades diarias.

### **8.2.7 Análisis de la situación actual**

El estudio realizado en la empresa de confección ASQ Sport, permitió conocer a fondo el proceso de fabricación de una licra deportiva. De esta manera, se encontró que la actividad de mayor duración dentro del proceso es armar con 182,20 segundos, dicha actividad puede ocasionar que se presenten cuellos de botella en el proceso y, la actividad de menor tiempo es empacar con 31,21 segundos. Por

otro lado, se encontró que algunas de las actividades ejercidas por el operario son innecesarias para el proceso de producción, lo que genera un aumento en el tiempo del proceso, posibles atrasos en entregas a los clientes y cansancio del operario. Así mismo, dentro de los puestos de trabajo se conoció que los transportes más comunes son desplazamientos innecesarios del operario hacia otras áreas y, las demoras más presentadas son cuando el operario se dirige a una máquina que está ocupada por alguien más, por ende, debe esperar a que se desocupe la máquina.

De igual manera, se observó que la planta presenta una distribución inadecuada para sus labores de producción, esto ocasiona que el operario deba desplazarse mayores distancias, aumentando la fatiga de este. También se pudo observar la carencia de una infraestructura óptima, a raíz de esto se pueden generar accidentes, enfermedades, daño del material y de las máquinas. No obstante, otro factor importante son los puestos de trabajo, los cuales no contaban con un buen espacio para llevar a cabo el desarrollo sus tareas y las sillas muy incómodas para este tipo de trabajo, afectando el bienestar del personal. Lo anterior, basado en quejas del personal al indicar dolores de espalda, pues en el área de corte por ejemplo, no se cuenta con una silla para alternar las posiciones sentado y de pie, teniendo en cuenta además que la mesa para esta actividad es muy alta, en otras áreas se observó sillas de madera, las cuales no permiten un fácil movimiento del colaborador, generando una posición constante y agotadora.

## **8.3 EMPRESA ABC FITNESS**

### **8.3.1 Descripción del proceso productivo de la empresa ABC Fitness**

ABC Fitness es una empresa pequeña del sector de confecciones de Tuluá, Valle del Cauca, cuenta con marca propia dedicada a la elaboración de ropa deportiva para hombre y mujer, abarcando un mercado nacional e internacional. Se destaca por su alta calidad, sus diseños innovadores y la gran variedad de productos que ofrecen al mercado, permaneciendo a la vanguardia de la moda. Por otra parte, ABC Fitness cuenta con 12 trabajadores para el desarrollo de su proceso de producción y con 15 máquinas, entre las cuales están la fileteadora industrial, collarín industrial, plana y flatseamer.

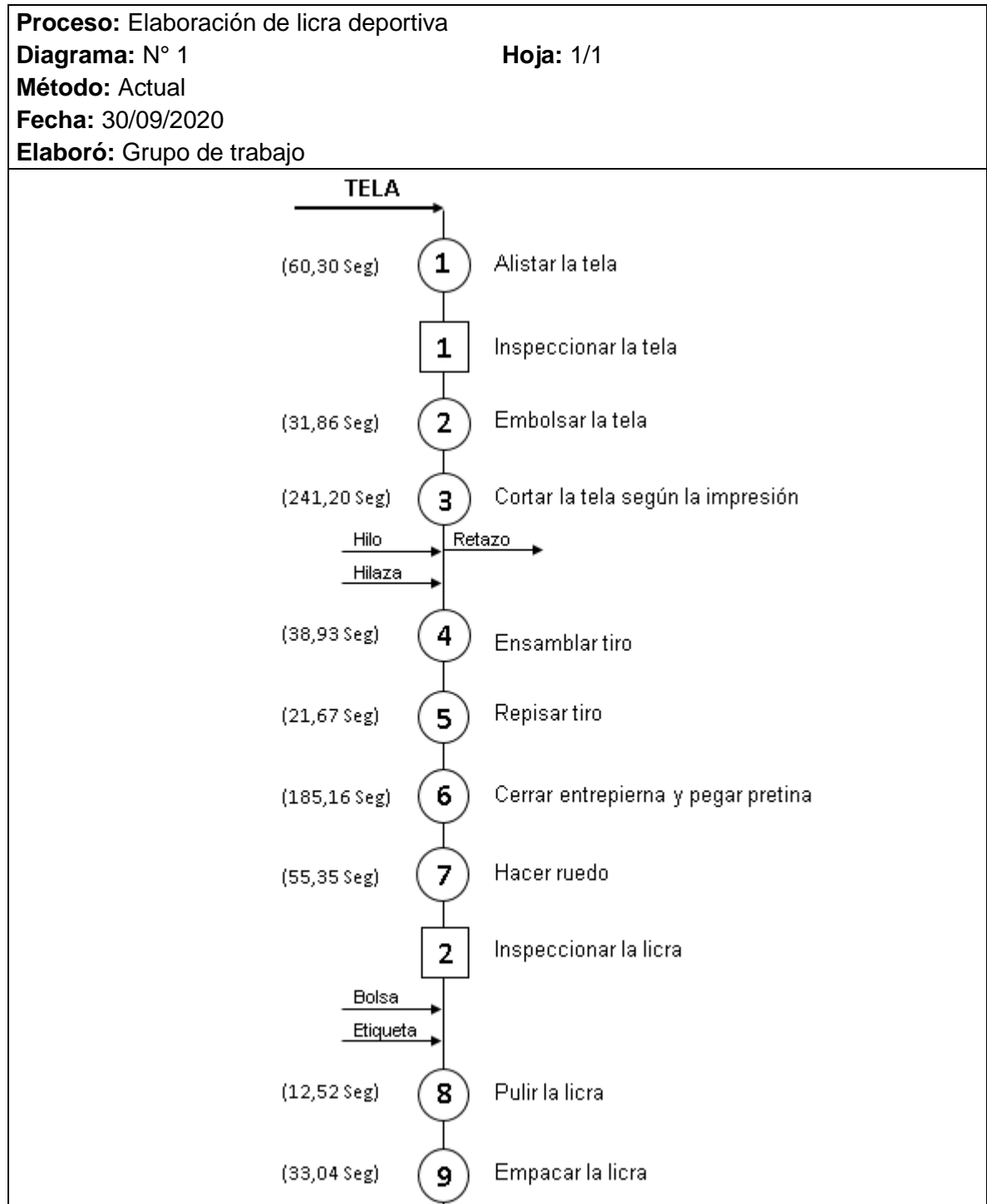
Se da inicio al proceso de fabricación cuando se recibe la tela y se almacena en la zona de materia prima. Luego, se lleva la tela a la zona de corte y diseño, donde se alista extendiéndola sobre la mesa, inspeccionándola y cortándola en bloques para ser embolsada y marcada según el diseño a sublimar.

Continuando el proceso, se recibe la tela sublimada, se lleva a zona de corte y es cortada según la impresión. Después las partes son llevadas a la zona confección, donde proceden primeramente a ensamblar el tiro, repisarlo y pegar la entrepierna y la pretina. Por último, se hace el ruedo y se lleva a la zona de control de calidad,

donde inspeccionan cada parte de la licra deportiva, la pulen, la empacan y la llevan a la zona de almacenamiento de producto terminado.

### 8.3.2 Cursograma sinóptico de la empresa ABC Fitness

Ilustración 11. Cursograma sinóptico licra deportiva ABC Fitness.



Fuente: Elaboración propia.

### 8.3.3 Cursograma analítico de la empresa ABC Fitness

Ilustración 12. Cursograma analítico licra deportiva ABC Fitness.

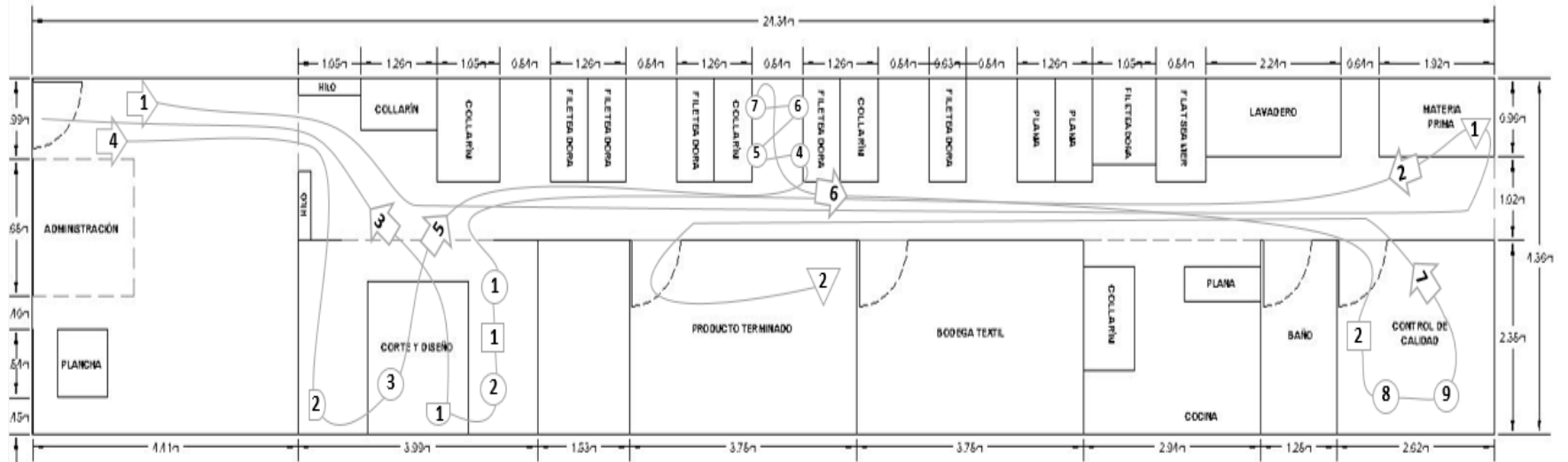
CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA N° HOJA N° 1 de 1		RESUMEN							
OBJETO: Licra deportiva		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Desde que ingresa la tela, hasta que se verifica el producto final y se empaqa		OPERACIÓN ●	9						
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		TRANSPORTE →	7						
		ESPERA D	2						
		INSPECCIÓN ■	2						
		ALMACENAMIENTO ▼	2						
LUGAR: Empresa de confección ABC Fitness		DISTANCIA (metros)	74,23						
OPERARIOS:		TIEMPO (seg-hombre)	680,03						
COMPUESTO POR: Alejandra Cardona Villegas Henry Alejandro Escobar Vargas		COSTOS							
		MANO DE OBRA							
		MATERIAL							
APROBADO POR:		TOTAL							
FECHA: 02/10/2020									
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST (m)	TIEM (s)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	D	■	▼	
Es recibida la tela		22,46		●					
Es almacenada en zona de materia prima									
Es llevada a zona de corte y diseño		15,97		●					
Es alistada la tela en mesa de corte			60,3	●					
Es inspeccionada la tela									
Es embolsada la tela			31,9	●					
Espera la tela en mesa de corte									
Es llevada la tela a la salida		4,59		●					
Es recibida la tela sublimada		4,59		●					
Espera la tela en zona de corte									
Es cortado según la impresión			241	●					
Son llevadas las partes a zona de confección		5,04		●					
Es ensamblado el tiro			38,9	●					
Es repisado el tiro			21,7	●					
Es pegada la entrepieza y la pretina			185	●					
Es hecho el ruedo			55,4	●					
Es llevada la licra a zona de control de calidad		9,8		●					
Es inspeccionada la licra									
Es pulida la licra			12,5	●					
Es empacada la licra			33	●					
Es llevada la licra a zona producto terminado		11,78		●					
Es almacenada la licra									
<b>TOTAL</b>		<b>74,23</b>	<b>680</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

Fuente: Elaboración propia.



### 8.3.4 Diagrama de recorrido ABC Fitness

Ilustración 13. Diagrama de recorrido licra deportiva ABC Fitness.



Fuente: Elaboración propia.

### 8.3.5 Diagrama bimanual de la empresa ABC Fitness

Para el diagrama bimanual se realizó un cuadro resumen en el cual, se plasmó cada una de las actividades involucradas en la fabricación de la licra deportiva y las acciones que se pueden realizar con ambas manos (operaciones, transportes, esperas o sostenimientos del producto). Finalmente, en el cuadro 4 se visualiza el total de acciones ejecutadas por actividad en cada mano y también se puede observar el total de acciones en todo el proceso de fabricación de la licra deportiva.

**Cuadro 4.** Resumen de actividades diagrama bimanual ABC Fitness.

RESUMEN DIAGRAMA BIMANUAL ABC FITNESS										
MANO IZQUIERDA	ALISTAR	EMBOLSAR	CORTAR	ENSAMBLAR	REPISAR	CERRAR	RECUBRIR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	9	15	13	7	8	33	15	14	9	123
➔	3	5	6	0	0	7	3	5	2	31
●	7	5	5	3	3	3	0	0	5	31
▼	6	23	7	10	10	66	16	22	0	160
TOTAL	25	48	31	20	21	109	34	41	16	345
MANO DERECHA	ALISTAR	EMBOLSAR	CORTAR	ENSAMBLAR	REPISAR	CERRAR	RECUBRIR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	12	18	8	10	11	58	18	19	4	158
➔	8	14	5	6	6	32	8	6	3	88
●	0	7	0	3	3	12	5	5	0	35
▼	5	9	18	1	1	7	3	11	9	64
TOTAL	25	48	31	20	21	109	34	41	16	345

Fuente: Elaboración propia.

### 8.3.6 Estudio de tiempos de la empresa ABC Fitness

Para llevar a cabo el desarrollo del estudio de tiempos de la licra deportiva en la empresa ABC FITNESS se tomaron en cuenta todas las actividades necesarias del proceso productivo encontrando 9 elementos en este, los cuales se describen a continuación:

**Elemento A:** Comienza cuando el operario se dispone a tomar la tela y a llevarla a la mesa de corte donde la extiende, para posteriormente medirla con el metro, finalmente termina la actividad cortando por bloques la tela y pasándola a embolsar.

**Elemento B:** Comienza en el momento en que el operario recibe la tela, la dobla y la empaca en la bolsa. Termina cuando toma el rollo de cinta adhesiva, la marca con la referencia del producto final y pega el pedazo de cinta sobre la bolsa.

**Elemento C:** Comienza cuando el operario toma la tela, la desdobra y la acomoda en la mesa de corte para facilitar el trabajo, continúa cortando ambas piernas y la pretina de la licra deportiva para ser finalizada la actividad y enviada a ensamble.

**Elemento D:** Comienza en el momento en que el operario toma la tela y cierra el tiro de las piernas, finalmente se dispone a pulir la prenda cortando los hilos sobrantes y a doblarla para ser entregada a la siguiente actividad.

**Elemento E:** Comienza cuando el operario toma la prenda, la desdobla y refuerza el tiro anteriormente hecho, pule la prenda y termina cuando la dobla para pasar a cierre.

**Elemento F:** Comienza en el momento en que el operario toma la licra deportiva, cierra la entropierna 1 y la entropierna 2, cierra ambos extremos de la pretina y une la pretina con las piernas, continúa cuando el operario se dispone a pegar la talla sobre la licra deportiva y finalmente pule la licra cortando los excesos de tela.

**Elemento G:** Comienza cuando el operario se dispone a tomar la licra deportiva para hacer los ruedos de ambas piernas doblándolos y finalizándolos, termina cuando pule la prenda cortando los excesos de hilo.

**Elemento H:** Comienza en el momento en que el operario toma la licra deportiva y la inspecciona cortando tela y los hilos sobrantes, etiqueta la prenda y finaliza doblándola para pasarla a empaque.

**Elemento I:** Comienza cuando el operario toma la prenda y la bolsa para el empaque final, introduce la prenda en la bolsa, la cierra y la deja en la mesa de trabajo.

Seguidamente, para determinar el número de observaciones necesarias para la realización del estudio de tiempos, se tomó un tamaño de muestra inicial de 10 observaciones para cada elemento. Debido a que los valores obtenidos de la muestra son inferiores a 10, no se hace necesario aumentar el número de observaciones mediante un recálculo. Lo anterior se puede observar en la tabla 9.

**Tabla 9.** Cálculo de tamaño de muestra ABC Fitness.

<b>LICRA DEPORTIVA ABC FITNESS</b>									
<b>CICLOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO</b>								
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
<b>1</b>	63,07	34,15	254,46	36,35	24,29	173,47	55,21	13,82	32,91
<b>2</b>	54,25	32,28	243,88	44,07	23,55	183,9	49,1	12,38	37,62
<b>3</b>	57,97	34,02	231,16	37,99	21,28	190,61	59,44	12,86	33,16
<b>4</b>	61,36	30,77	266,05	36,22	19,38	206,86	57,28	11,8	38,39
<b>5</b>	58,09	31,42	257,07	41,87	19,16	200,22	59,12	11,59	36,7
<b>6</b>	64,11	35,07	264,26	39,46	22,4	164,22	60,03	11,74	34,09
<b>7</b>	59,17	30,29	247,92	38,05	21,89	166,63	53,87	12,17	35,03
<b>8</b>	57,88	28,84	260,79	36,19	20,13	185,4	56,23	11,34	31,18
<b>9</b>	54,15	31,96	269,13	41,31	20,77	197,49	57,15	10,61	37,12
<b>10</b>	60,63	29,65	235,21	36,89	21,95	177,51	55,9	13,17	38,33
<b><math>\Sigma X</math></b>	<b>590,68</b>	<b>318,45</b>	<b>2529,93</b>	<b>388,4</b>	<b>214,8</b>	<b>1846,31</b>	<b>563,33</b>	<b>121,48</b>	<b>354,53</b>
<b><math>\Sigma x^2</math></b>	<b>34990,40</b>	<b>10179,29</b>	<b>641593,68</b>	<b>15153,71</b>	<b>4639,48</b>	<b>342741,36</b>	<b>31826,56</b>	<b>1483,76</b>	<b>12627,10</b>
<b>N</b>	<b>4,59</b>	<b>6,03</b>	<b>3,85</b>	<b>7,24</b>	<b>8,87</b>	<b>8,71</b>	<b>4,66</b>	<b>8,69</b>	<b>7,38</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 10.** Estudio de tiempos ABC Fitness.

LICRA DEPORTIVA ABC FITNESS													
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CICLOS											ΣTB	TB
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>A</b>	V	100	95	110	100	95	105	90	100	95	100	603,01	60,30
	C	59,99	64,07	55,17	59,05	65,23	58,31	65,78	59,38	62,66	61,11		
	TB	59,99	60,87	60,69	59,05	61,97	61,23	59,20	59,38	59,53	61,11		
<b>B</b>	V	100	95	95	90	100	100	95	90	110	90	318,59	31,86
	C	32,99	34,34	33,05	36,27	31,08	31,73	33,58	35,19	28,05	35,22		
	TB	32,99	32,62	31,40	32,64	31,08	31,73	31,90	31,67	30,86	31,70		
<b>C</b>	V	105	90	100	95	95	100	95	90	90	100	2412,01	241,20
	C	232,13	266,27	243,47	250,09	258,02	242,50	251,14	269,54	265,05	240,24		
	TB	243,74	239,64	243,47	237,59	245,12	242,50	238,58	242,59	238,55	240,24		
<b>D</b>	V	90	95	95	100	95	90	110	95	100	110	389,26	38,93
	C	45,72	40,15	40,09	38,69	40,45	43,11	36,26	41,12	38,80	34,74		
	TB	41,15	38,14	38,09	38,69	38,43	38,80	39,89	39,06	38,80	38,21		
<b>E</b>	V	90	110	100	100	105	100	100	95	90	100	216,74	21,67
	C	24,62	19,40	21,96	21,34	20,53	21,04	22,05	23,07	24,61	21,23		
	TB	22,16	21,34	21,96	21,34	21,56	21,04	22,05	21,92	22,15	21,23		
<b>F</b>	V	95	100	95	100	95	100	90	105	110	90	1851,60	185,16
	C	195,06	188,23	192,90	184,82	195,11	185,05	202,49	177,93	169,15	204,95		
	TB	185,31	188,23	183,26	184,82	185,35	185,05	182,24	186,83	186,07	184,46		
<b>G</b>	V	95	105	95	100	105	110	110	95	100	105	553,48	55,35
	C	58,22	52,51	57,96	55,07	53,28	49,59	51,23	58,05	54,37	53,85		
	TB	55,31	55,14	55,06	55,07	55,94	54,55	56,35	55,15	54,37	56,54		
<b>H</b>	V	95	100	95	110	100	100	110	100	95	100	125,18	12,52
	C	13,61	12,03	13,53	11,06	12,64	12,71	11,21	12,34	13,04	12,79		
	TB	12,93	12,03	12,85	12,17	12,64	12,71	12,33	12,34	12,39	12,79		
<b>I</b>	V	105	90	95	100	100	95	90	105	110	90	330,43	33,04
	C	31,08	37,49	34,13	32,19	33,38	34,74	37,06	31,17	30,67	36,93		
	TB	32,63	33,74	32,42	32,19	33,38	33,00	33,35	32,73	33,74	33,24		
<b>TIEMPO BÁSICO TOTAL (Segundos)</b>													680,03

**Fuente:** Elaboración propia.

A partir de las 10 observaciones se obtuvo como resultado un tiempo básico para la elaboración de la licra deportiva de 680,03 segundos. Consecuente a esto, se calcula el tiempo tipo del proceso, por medio del tiempo básico y el porcentaje de los suplementos como se mencionó anteriormente en la tabla 10.

**Tabla 11.** Cuadro resumen de suplementos ABC Fitness.

<b>Cuadro Resumen y Tiempo Tipo</b>							
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

El núm	Descripción del elemento	TB	NP		FB		T. TIPO
<b>A</b>	Alistar	60,30	5%	3,02	11%	6,63	69,95
<b>B</b>	Embolsar	31,86	5%	1,59	11%	3,50	36,96
<b>C</b>	Cortar	241,20	5%	12,06	16%	38,59	291,85
<b>D</b>	Ensamblar	38,93	5%	1,95	17%	6,62	47,49
<b>E</b>	Repisar	21,67	5%	1,08	17%	3,68	26,44
<b>F</b>	Cerrar	185,16	5%	9,26	17%	31,48	225,90
<b>G</b>	Recubrir	55,35	5%	2,77	17%	9,41	67,52
<b>H</b>	Pulir	12,52	5%	0,63	12%	1,50	14,65
<b>I</b>	Empacar	33,04	5%	1,65	11%	3,63	38,33
<b>Total</b>							<b>819,09</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

A partir del tiempo básico y los porcentajes de suplementos por cada elemento se obtuvo un tiempo tipo para la fabricación de la licra deportiva de 819,09 segundos, como se observa en la tabla 11. Con base en lo anterior, se calcula la productividad de la empresa ABC Fitness por hora de trabajo, obteniendo el siguiente resultado:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{3600}{819,086} = 4,4 \quad (8)$$

Mediante el estudio de tiempos se logró encontrar una productividad de 4,4 licras deportivas por hora. Ahora bien, en la empresa ABC Fitness se trabaja una jornada laboral de 8 horas diarias, esto indica que se podrían fabricar 35,2 licras deportivas en una jornada de trabajo. Igualmente, cabe resaltar que esta productividad podría ser mejorada aplicando un estudio adecuado en la empresa, para así identificar focos de mejora.

### 8.3.7 Análisis de la situación actual

El estudio realizado en la empresa de confección ABC Fitness, permitió conocer a fondo el proceso de fabricación de una licra deportiva. De esta manera, se encontró que la actividad de mayor duración dentro del proceso es cortar con 241,2 segundos, actividad en la que se pueden generar cuellos de botella del proceso y, la actividad de menor tiempo es pulir con 12,52 segundos. Por otra parte, se evidenció que hay actividades que no generan valor al proceso y pueden ser eliminadas de este sin afectar la calidad del producto final, de igual manera retrasan el proceso y tiempos de entrega. Así mismo, dentro de los puestos de trabajo se

conoció que los transportes y esperas más frecuentes son por búsqueda de materiales faltantes para sus actividades.

Por otro lado, se evidenció en la empresa una distribución en la cual no se están aprovechando sus espacios para el proceso de producción, pues se encontraron áreas en las que no se implementa orden y aseo, ocasionando que haya menor espacio en las estaciones de trabajo, esto genera que las personas tengan que desplazarse distancias muy largas entre áreas lo cual retrasa las actividades del operario al tratar de buscar algún material y causa así un mal aspecto de la empresa. Así pues, otro factor importante son los puestos de trabajo, pues las sillas con las que contaban no eran adecuadas para sus labores, causando constantes cansancios y afectando la salud en las personas. Para el último punto, se basó en información brindada por los colaboradores, quienes indicaron que se trabaja en el mismo tipo de silla, plástica y de superficie dura, lo que genera que constantemente se estén moviendo de posición para descansar y evitar dolores.

### **9. OBJETIVO 3: ELABORAR UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN EL SECTOR DE CONFECCIONES EN TULUÁ.**

En esta sección se presentan las propuestas de mejora de los procesos productivos de las empresas en estudio, basándose en la información recolectada del método actual y en las encuestas realizadas a las empresas, se conoció que no tienen establecidos los tiempos de fabricación y asumen una capacidad instalada de acuerdo a la experiencia en la empresa. Lo anterior, se logró por medio de los cursogramas sinópticos, cursogramas analíticos, diagramas de recorrido y diagramas bimanuales, los cuales permiten conocer a fondo las actividades del proceso desde que llega la materia prima hasta que se almacena como producto final. Así mismo, permite analizar el recorrido del material e identificar qué actividades, procesos o métodos son innecesarios para la fabricación de la licra deportiva y crear una propuesta de mejora en la que se eliminen o combinen actividades para la reducción de tiempos, transportes, esperas, la mejora de la ergonomía del operario y la calidad del producto final.

Por lo anterior, todas las actividades estuvieron sujetas a evaluación por medio del examen con espíritu crítico, el cual permite conocer detalladamente el proceso actual por medio de la técnica del interrogatorio y así identificar características que permitan plantear mejoras en el proceso de fabricación, conllevando a una distribución eficiente de la planta, a la reducción de costos, tiempos, entre otros.

Por otro lado, gran parte de las empresas de este sector en el municipio de Tuluá trabajan por maquila, esto indica que sus inventarios están sujetos a los materiales que provee la empresa que solicita el servicio, así mismo las empresas en estudio manejan su propia marca de ropa, sin embargo todo lo que se fabrica es bajo pedido de los clientes y de acuerdo a los diseños que estos deseen, por lo cual, la materia prima se compra de acuerdo a la requisición de estos, evitando tener inventario excedente de acuerdo con su política de inventarios.

Ahora bien, por medio del estudio de métodos y tiempos, se permitió conocer los tiempos establecidos para el proceso de producción de las empresas en estudio y de esta manera, se permite determinar la capacidad con la que cuenta cada una de estas empresas, midiendo el ritmo de trabajo del personal y la maquinaria. Así mismo, los tiempos de producción se deben revisar periódicamente para mejorar los estándares de acuerdo a las condiciones del momento y por medio del estudio actual, se puede replicar e implementar en otras empresas de confecciones en las que se requiera efectuar mejoras e incrementar su productividad.

A continuación, se trabaja las mejoras planteadas en cada una de las empresas seleccionadas, por medio de cursogramas y diagramas que permiten identificar más fácilmente la disminución que hay en actividades, demoras, transportes y demás en la elaboración de la licra deportiva.



## **9.1 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA CLAUDIA QUINTERO**

A partir del análisis del proceso actual, se realiza la mejora del proceso productivo, desglosando este en cursogramas y diagramas de manera tal, que se permita identificar más fácilmente operaciones, demoras, transportes y demás que se puedan eliminar, combinar o modificar su secuencia.

### **9.1.1 Cursograma sinóptico**

Para el cursograma sinóptico no se requiere hacer alguna modificación o reorganización, pues este sigue una secuencia clara del proceso que no debe ser cambiada, de lo contrario, se alteraría el proceso de manera tal que no se podría realizar la licra deportiva.

### 9.1.2 Cursograma analítico propuesto

En la elaboración del cursograma analítico, se encuentra principalmente transportes muy extensos de un área a otra y demoras por esperas a que se sublime la tela y a que se lleve al área de corte, por lo cual se reorganizan las áreas de manera que los operarios tengan el producto a la mano apenas salga de un área a otra y se eliminen las demoras para un proceso más lineal.

La mejora se encuentra en: eliminación de 4 transportes, eliminación de 2 demoras y reducción de distancia en 41,91 metros. Lo anterior se observa en la ilustración 14.

**Ilustración 14.** Cursograma analítico propuesto licra deportiva Claudia Quintero.

CURSOGRAMA ANALITICO		-OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO-							
DIAGRAMA N° HOJA N° 1 de 1		RESUMEN							
OBJETO: Licra deportiva		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Desde que ingresa la tela, hasta que se verifica el producto final y se empaqueta		OPERACIÓN ●	9						
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		TRANSPORTE →	3						
		ESPERA D	0						
		INSPECCIÓN ■	2						
		ALMACENAMIENTO ▼	2						
LUGAR: Empresa de confección Claudia Quintero		DISTANCIA (metros)	5,19						
OPERARIOS:		TIEMPO (seg-hombre)	960,02						
COMPUUESTO POR: Alejandra Cardona Villegas Henry Alejandro Escobar Vargas		COSTOS MANO DE OBRA MATERIAL							
APROBADO POR:		TOTAL							
FECHA: 10/10/2020									
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST (m)	TIEM (s)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	D	■	▼	
Es recibida la tela		2,2							
Es almacenada en zona de bodega textil									
Es alistada la tela en mesa de sublimación			60,5						
Es inspeccionada la tela									
Es sublimada la tela			83,8						
Es cortado según la impresión			259						
Son llevadas las partes a zona de producción		1							
Es ensamblado el tiro y la entropierna			154						
Es pegada la pretina y talla			146						
Es hecho el ruedo			105						
Es hecha la puntada final			50,5						
Es llevada a zona de control de claridad		1,99							
Es inspeccionada la licra									
Es pulida la licra			76,1						
Es empacada la licra			24,8						
Es almacenada la licra									
<b>TOTAL</b>		5,19	960	9	3	0	2	2	

Fuente: Elaboración propia.

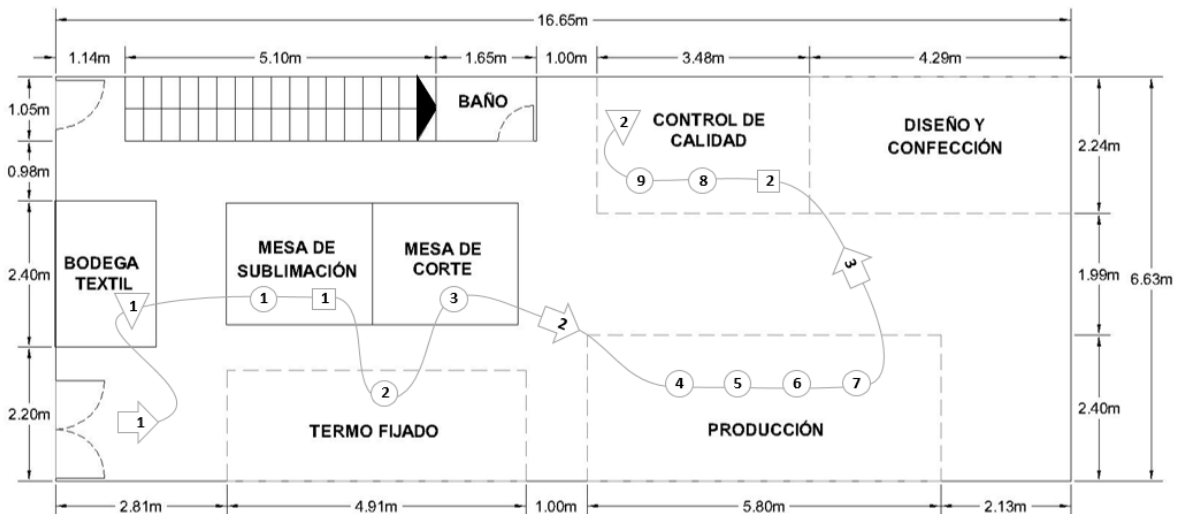
### 9.1.3 Diagrama de recorrido propuesto

En la empresa Claudia Quintero, se cuenta con dos niveles para todo el proceso productivo de la licra deportiva, ahora bien, esta es una ventaja con la que se cuenta, pues hay muchas posibilidades para reorganizar toda la planta de producción de manera que se mejore el proceso, se reduzcan tiempos, actividades y se disminuya la fatiga del personal.

Buscando una distribución más eficiente en la planta, como primera medida se reubican todas las áreas del proceso en el nivel 1 de la empresa para mejorar el flujo del material, evitando así largos recorridos que llegan a causar más fatiga en el operario (subir o bajar de un nivel a otro) y que consumen tiempo del proceso. Por otra parte, se le da prioridad a la zona de termofijado, pues con la plancha de sublimación, la temperatura tiende a subir de manera que genera agotamiento en las personas y se esparcen vapores que incomodan el proceso, ahora bien, se ubica la plancha hacia la entrada, para que los vapores puedan salir más fácilmente y haya una mejor circulación del aire dentro de la empresa.

Por otra parte, las áreas de apoyo se reubican en el nivel 2 de la empresa, pues allí no interfieren en el recorrido del material y se evitan tropiezos en la secuencia del proceso productivo, Ver anexo 11. Asimismo, se generaron nuevos espacios en este nivel debido al rediseño de la planta los cuales pueden ser aprovechados por la empresa para desarrollar proyectos a futuro, como se observa en la ilustración 15.

**Ilustración 15.** Diagrama de recorrido propuesto licra deportiva Claudia Quintero nivel 1.



Fuente: Elaboración propia.

### 9.1.4 Diagrama bimanual propuesto

Para lograr un flujo más eficiente del proceso en cada puesto de trabajo, se analizó cada movimiento ejercido por el operario y así se establecieron las siguientes mejoras en las que no se requiere inversión, pero que genera menos tiempo de operación, un posible tiempo de entrega más rápido y lo más importante reducir la fatiga en el operario, lo anterior se observa en el cuadro 5.

**Sostenimiento:** Se eliminan sostenimientos de tela que no son necesarios pero que son muy comunes en el trabajo manual de las personas.

**Combinación:** Se combinan actividades que se hacen por separado y pueden hacerse mientras la otra mano realiza otra operación.

**Secuencia:** Se modifica la secuencia de las actividades, pues hay actividades que realiza dos veces o se repiten sin ser necesario.

**Operación:** Se elimina doblez final de cada área, cuando el operario termina su proceso, dobla la prenda para pasarla a la siguiente área, así en la siguiente área se debe desdoblar e iniciar el proceso. Por lo anterior, no se hace necesario este doblez ya que la tela con la que se trabaja no se arruga y no se va a ver afectada la calidad del producto final. Por otra parte, se elimina igualmente voltear la prenda para ensamblar o cerrar, ya que en cada área se debe voltear y trabajarla al revés.

**Transporte:** Se eliminan transportes ubicando los implementos de trabajo en la misma área de trabajo.

**Cuadro 5.** Resumen de actividades diagrama bimanual propuesto Claudia Quintero.

RESUMEN DIAGRAMA BIMANUAL PROPUESTO CLAUDIA QUINTERO										
MANO IZQUIERDA	ALISTAR	SUBLIMAR	CORTAR	ENSAMBLAR	PEGAR	REPISAR	REMATAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	5	18	10	13	10	8	6	8	5	83
➔	1	6	2	4	2	2	2	4	2	25
◐	10	4	7	10	10	1	2	0	1	45
▼	5	1	7	3	2	5	1	17	3	44
TOTAL	21	29	26	30	24	16	11	29	11	197
MANO DERECHA	ALISTAR	SUBLIMAR	CORTAR	ENSAMBLAR	PEGAR	REPISAR	REMATAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	12	10	12	17	12	9	6	15	5	98
➔	7	7	7	6	9	0	1	6	3	46
◐	1	10	0	4	0	6	3	3	3	30
▼	1	2	7	3	3	1	1	5	0	23
TOTAL	21	29	26	30	24	16	11	29	11	197

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, en el cuadro 6 se presenta la diferencia entre el diagrama bimanual actual y el propuesto como mejora, el ahorro de actividades, donde en total se reducen 38 actividades por cada mano.

**Cuadro 6.** Ahorro de actividades diagrama bimanual Claudia Quintero.

AHORRO DE ACTIVIDADES DIAGRAMA BIMANUAL CLAUDIA QUINTERO				
ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA
MANO IZQUIERDA	TOTAL	MANO IZQUIERDA	TOTAL	TOTAL
●	105	●	83	22
➡	24	➡	25	-1
◐	59	◐	45	14
▼	47	▼	44	3
TOTAL	235	TOTAL	197	38
MANO DERECHA	TOTAL	MANO DERECHA	TOTAL	TOTAL
●	116	●	98	18
➡	48	➡	46	2
◐	31	◐	30	1
▼	40	▼	23	17
TOTAL	235	TOTAL	197	38

Fuente: Elaboración propia.

## 9.2 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ASQ SPORT

Con base en la información recolectada del proceso actual, se realiza un análisis que permite conocer qué mejoras se pueden implementar en el proceso de la empresa, así pues, con ayuda de cursogramas y diagramas realizados de las actividades, se encuentran las mejoras mencionadas a continuación que permiten reducir tiempos en el proceso productivo.

### 9.2.1 Cursograma sinóptico

En el flujo del proceso de la empresa, se encuentra que son indispensables todas las actividades allí descritas, por lo cual no se modifica o transforma este, para no alterar el producto final ni su calidad.

### 9.2.2 Cursograma analítico propuesto

Para el cursograma analítico de la empresa ASQ Sport, se evidenció claramente que los operarios se desplazan entre áreas cruzándose entre ellos, generando así

tropiezos en el proceso, por lo cual se propone reubicación de áreas de manera que el proceso tenga un flujo más claro y lineal. A raíz de esta implementación se eliminan 6 transportes y se reduce la distancia de transportes en 26,04 metros. Lo anterior se observa en la ilustración 16.

**Ilustración 16.** Cursograma analítico propuesto licra deportiva ASQ Sport.

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA N° HOJA N° 1 de 1		RESUMEN							
OBJETO: Licra deportiva		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Desde que ingresa la tela, hasta que se verifica el producto final y se empaqa		OPERACIÓN ●	11						
		TRANSPORTE →	2						
		ESPERA ◐	2						
		INSPECCIÓN ■	2						
		ALMACENAMIENTO ▼	2						
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		DISTANCIA (metros)	6,38						
LUGAR: Empresa de confección ASQ Sport		TIEMPO (seg-hombre)	807,68						
OPERARIOS:		COSTOS							
COMPUUESTO POR: Alejandra Cardona Villegas Henry Alejandro Escobar Vargas		MANO DE OBRA							
APROBADO POR:		MATERIAL							
FECHA: 15/10/2020		TOTAL							
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST (m)	TIEM (s)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	◐	■	▼	
Es almacenada en zona de materia prima									
Es alistada la tela en mesa de corte			82,9						
Es inspeccionada la tela									
Es dibujado el molde en la tela			35,8						
Es cortado según lo trazado			54,1						
Son enrolladas y atadas las partes de la licra			51,1						
Es marcado de acuerdo al pedido			35,8						
Espera el rollo de tela en mesa de corte									
Es llevado el rollo de tela a la salida		3,36							
Espera el rollo de tela en mesa fileteadora									
Es unido el tiro y la entrepierna			123						
Es reforzado el tiro			65						
Es pegada la pretina y la talla			182						
Es hecho el dobladillo			101						
Es llevado a mesa de corte		3,02							
Es inspeccionada la licra									
Es pulida la licra			45,4						
Es empacada la licra			31,2						
Es almacenada la licra									
<b>TOTAL</b>		6,38	808	11	2	2	2	2	

Fuente: Elaboración propia.

### 9.2.3 Diagrama de recorrido propuesto

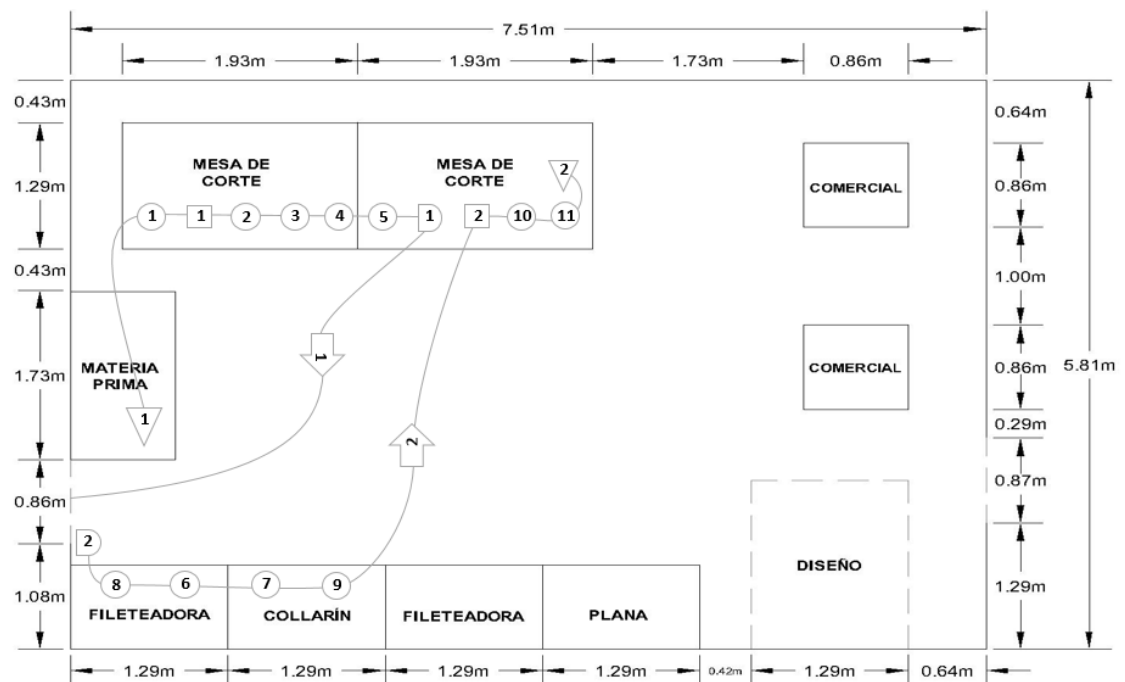
Para lograr una distribución más eficiente de la planta, se reorganizan todas las áreas de manera que el proceso productivo quede hacia la entrada de la empresa y se disminuyan los transportes, así mismo se busca que el proceso productivo no interfiera con las actividades administrativas, por lo cual, la parte comercial y de diseño quedan hacia atrás.

Ahora bien, ambas mesas de corte se ubican juntas para contar con un espacio más amplio y eliminar transportes y movimientos, de igual manera, permite cambiar el método de trabajo ya que actualmente las prendas son trabajadas individualmente, consumiendo más tiempo y esfuerzo en el operario y, con esta propuesta se aprovecharía de mejor manera los recursos disponibles al trabajar las prendas de manera simultánea.

Por otra parte, el área de almacenamiento de materia prima, se ubica hacia la entrada, evitando así transportes hasta el fondo de la empresa y, las máquinas fileteadora y collarín se ubican igualmente hacia la entrada, de manera que cuando llegue la tela sublimada, ingrese directamente al proceso para su transformación.

Como se puede observar en la ilustración 17, el proceso productivo fluye en un espacio más reducido y de manera más clara, evitando tropiezos en el proceso y posibles demoras.

**Ilustración 17.** Diagrama de recorrido propuesto licra deportiva ASQ Sport.



Fuente: Elaboración propia.

## 9.2.4 Diagrama bimanual propuesto

Después de un análisis a cada área de trabajo y conocer el ritmo de trabajo de cada persona, se estableció una serie de mejoras, por medio de las cuales se puede lograr disminuir el cansancio del trabajador en su puesto de trabajo y el tiempo del proceso. Las mejoras se mencionan a continuación y en el cuadro 7.

**Operación:** Como se tiene la ventaja de que se cuenta con moldes para el corte de las piezas, se elimina toda la operación “trazar”, la cual conlleva en sí 31 actividades con cada mano y 62 en total, entre las cuales están 27 operaciones, 11 transportes, 9 esperas y 15 sostenimientos, la mayoría de estos innecesarios para el proceso y desgastantes para el operario. Por otra parte, el doblar final de cada área (operación innecesaria) se elimina, para evitar así que en la siguiente área se desdoble la prenda anteriormente doblada.

**Transporte:** Se eliminan transportes como mover una pieza a un lado que el mismo operario va a utilizar segundos después y búsqueda de implementos para llevar al área de trabajo. Así mismo, se suprimen los transportes en los que se toman retazos de tela cortados o hilos sobrantes para llevarlos hacia la basura.

**Secuencia:** Se modifica la secuencia de las actividades, pues se encuentra que, entre operaciones, toma retazos de tela cortados e hilos sobrantes para llevarlos hacia la basura, por lo cual esta actividad se deja toda para el final, después de realizar todas las operaciones necesarias para ensamblar la licra deportiva.

**Espera y sostenimiento:** Como consecuencia de la eliminación de transportes, se reduce la cantidad de esperas y sostenimientos mientras la otra mano realiza el traslado de algún material.

**Cuadro 7.** Resumen de actividades diagrama bimanual propuesto ASQ Sport.

RESUMEN DIAGRAMA BIMANUAL PROPUESTO ASQ SPORT												
MANO IZQUIERDA	ALISTAR	TRAZAR	CORTAR	ENROLLAR	MARCAR	ENSAMBLAR	REPISAR	ARMAR	PISAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	5	0	8	8	6	22	4	6	16	4	2	81
➔	0	0	2	2	2	13	3	3	3	3	3	34
●	2	0	6	3	3	3	0	3	1	0	3	24
▼	3	0	3	1	4	13	2	4	4	26	2	62
TOTAL	10	0	19	14	15	51	9	16	24	33	10	201
MANO DERECHA	ALISTAR	TRAZAR	CORTAR	ENROLLAR	MARCAR	ENSAMBLAR	REPISAR	ARMAR	PISAR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	7	0	11	8	3	21	4	7	12	18	3	94
➔	2	0	3	2	4	7	0	4	0	10	2	34
●	0	0	3	3	1	14	5	2	5	5	2	40
▼	1	0	2	1	7	9	0	3	7	0	3	33
TOTAL	10	0	19	14	15	51	9	16	24	33	10	201

**Fuente:** Elaboración propia.



Ahora bien, se presenta en el cuadro 8 la diferencia en cantidades entre el diagrama bimanual actual y el propuesto como mejora, el ahorro de actividades, donde en total se reducen 56 actividades por cada mano.

**Cuadro 8.** Ahorro de actividades diagrama bimanual ASQ Sport.

AHORRO DE ACTIVIDADES DIAGRAMA BIMANUAL ASQ SPORT				
ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA
MANO IZQUIERDA	TOTAL	MANO IZQUIERDA	TOTAL	TOTAL
●	102	●	81	21
➔	48	➔	34	14
◐	30	◐	24	6
▼	77	▼	62	15
TOTAL	257	TOTAL	201	56
MANO DERECHA	TOTAL	MANO DERECHA	TOTAL	TOTAL
●	115	●	94	21
➔	41	➔	34	7
◐	54	◐	40	14
▼	47	▼	33	14
TOTAL	257	TOTAL	201	56

Fuente: Elaboración propia.

### 9.3 PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ABC FITNESS

Analizando los métodos actuales aplicados en el proceso productivo de la licra deportiva de la empresa ABC Fitness, se propone una mejora en este por medio de la cual se permita reducir tiempos de fabricación, tiempos de entrega y mejorar el rendimiento de los trabajadores. Todo lo anterior, por medio de cursogramas y diagramas como apoyo para la identificación de todas las fases del proceso.

#### 9.3.1 Cursograma sinóptico

La secuencia del proceso no requiere de modificación, pues si se cambia, se alterará el producto final o incluso la calidad de este. Por lo anterior el cursograma sinóptico no tiene cambios.

#### 9.3.2 Cursograma analítico propuesto

La modificación a la que se ve expuesto el cursograma analítico es en transportes, pues al redistribuir la planta buscando un proceso más organizado, se eliminan los

transportes a la zona de materia prima, a la mesa de corte y diseño y al área de control calidad. Con lo anterior, se reducen en total 3 transportes y 61,78 metros. Lo anterior se observa en la ilustración 18.

**Ilustración 18.** Cursograma analítico propuesto licra deportiva ABC Fitness.

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
DIAGRAMA N° HOJA N° 1 de 1		RESUMEN								
OBJETO: Licra deportiva		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA					
ACTIVIDAD: Desde que ingresa la tela, hasta que se verifica el producto final y se empaqueta		OPERACIÓN ●	9							
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO		TRANSPORTE →	4							
LUGAR: Empresa de confección ABC Fitness		ESPERA D	2							
OPERARIOS:		INSPECCIÓN ■	2							
COMPUUESTO POR: Alejandra Cardona Villegas Henry Alejandro Escobar Vargas		ALMACENAMIENTO ▼	2							
APROBADO POR:		DISTANCIA (metros)	12,45							
FECHA: 19/10/2020		TIEMPO (seg-hombre)	680,03							
		COSTOS								
		MANO DE OBRA								
		MATERIAL								
		TOTAL								
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST (m)	TIEM (s)	SIMBOLO					OBSERVACIONES	
				●	→	D	■	▼		
Es almacenada en zona de materia prima										
Es alistada la tela en mesa de corte			60,3	●						
Es inspeccionada la tela								■		
Es embolsada la tela			31,9	●						
Espera la tela en mesa de corte								D		
Es llevada la tela a la salida		2,78			→					
Es recibida la tela sublimada		2,78								
Espera la tela en zona de corte								D		
Es cortado según la impresión			241	●						
Son llevadas las partes a zona de confección		5,06			→					
Es ensamblado el tiro			38,9	●						
Es repisado el tiro			21,7	●						
Es pegada la entrepierna y la pretina			185	●						
Es hecho el ruedo			55,4	●						
Es inspeccionada la licra									■	
Es pulida la licra			12,5	●						
Es empacada la licra			33	●						
Es llevada la licra a zona producto terminado		1,83			→					
Es almacenada la licra										
<b>TOTAL</b>		12,45	680	9	4	2	2	2		

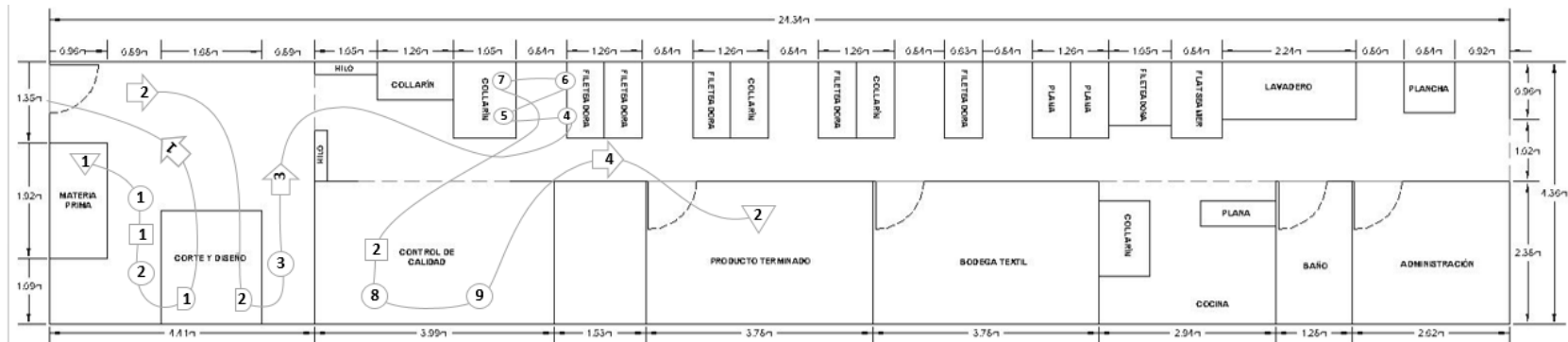
Fuente: Elaboración propia

### 9.3.3 Diagrama de recorrido propuesto

La empresa ABC Fitness cuenta con una extensión muy larga en su empresa de producción, muchos de los recorridos que deben hacer los trabajadores son desde donde inicia la planta hacia el fondo de esta, generando muchos cruces y tropiezos entre ellos. Por lo anterior, se realiza una nueva distribución de la planta para recortar distancias y evitar cruces.

Ahora bien, toda el área productiva, se centra principalmente hacia la entrada de la empresa, ubicando allí igualmente bodegas de materia prima y producto terminado, de esta manera se disminuyen los cansancios en los trabajadores y se eliminan transportes muy extensos entre áreas, como se observa en la ilustración 19.

**Ilustración 19.** Diagrama de recorrido propuesto licra deportiva ABC Fitness.



Fuente: Elaboración propia.

### 9.3.4 Diagrama bimanual propuesto

Para el diagrama bimanual de ABC Fitness, se realizó un análisis del método en que se realiza la licra deportiva actualmente y se encontró muchos transportes y sostenimientos que no agregaban valor al producto final y, que por el contrario generaba en las personas más fatiga. Por lo anterior, se realizan las siguientes modificaciones que también aportan a disminuir tiempos en el proceso productivo, lo anterior se observa en el cuadro 9.

**Operación:** Se presenta doblez final y desdobles al inicio en la mayoría de áreas de trabajo, generando así más tiempo innecesario en el proceso, se planteó pasar la prenda de un área a otra sin doblarla, aprovechando que el material no se arruga, y no causaría algún efecto negativo en la calidad del producto final.

**Transporte:** Se eliminan transportes para llevar a un lado los materiales que posteriormente volverá a usar y que no afecta que los tenga en el puesto de trabajo.

**Secuencia:** La secuencia tiene una modificación en corte, pues cada que se corta una pieza, el operario la lleva a un lado acomodándola y teniendo que volver por ella al final de realizar el corte total de cada licra, por esto mismo, se planteó cortar todas las partes de una licra y posteriormente llevarlas todas juntas a un lado.

**Espera y sostenimiento:** A raíz de eliminar algunos transportes, se eliminan esperas de la mano contraria y sostenimientos.

**Cuadro 9.** Resumen de actividades diagrama bimanual propuesto ABC Fitness.

RESUMEN DIAGRAMA BIMANUAL PROPUESTO ABC FITNESS										
MANO IZQUIERDA	ALISTAR	EMBOLSAR	CORTAR	ENSAMBLAR	REPISAR	CERRAR	RECUBRIR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	9	12	9	4	6	32	13	13	9	107
→	3	3	2	0	0	7	3	5	2	25
⬇	7	4	5	3	3	3	0	0	5	30
▼	6	20	7	8	10	40	9	20	0	120
TOTAL	25	39	23	15	19	82	25	38	16	282
MANO DERECHA	ALISTAR	EMBOLSAR	CORTAR	ENSAMBLAR	REPISAR	CERRAR	RECUBRIR	PULIR	EMPACAR	TOTAL
●	12	17	8	7	9	58	16	17	4	148
→	8	11	5	6	6	6	3	6	3	54
⬇	0	3	0	1	3	11	5	5	0	28
▼	5	8	10	1	1	7	1	10	9	52
TOTAL	25	39	23	15	19	82	25	38	16	282

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, se muestra en el cuadro 10 la diferencia en cantidades entre el diagrama bimanual actual y el diagrama bimanual propuesto como mejora, donde en total se reducen 63 actividades por cada mano.

**Cuadro 10.** Ahorro de actividades diagrama bimanual ABC Fitness.

AHORRO DE ACTIVIDADES DIAGRAMA BIMANUAL ABC FITNESS				
ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA
MANO IZQUIERDA	TOTAL	MANO IZQUIERDA	TOTAL	TOTAL
●	123	●	107	16
➔	31	➔	25	6
◐	31	◐	30	1
▼	160	▼	120	40
TOTAL	345	TOTAL	282	63
MANO DERECHA	TOTAL	MANO DERECHA	TOTAL	TOTAL
●	158	●	148	10
➔	88	➔	54	34
◐	35	◐	28	7
▼	64	▼	52	12
TOTAL	345	TOTAL	282	63

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 9.4 RESUMEN DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE CONFECCIÓN

No obstante, cabe resaltar las mejoras aplicadas en cuanto a disminución de esperas, transportes y sus respectivas distancias. Por lo anterior, con las mejoras aplicadas, se disminuye un 27,27% de actividades de Claudia Quintero en transportes y esperas, un 24% en la empresa ASQ Sport en transportes y un 13,64% de disminución en ABC Fitness en transportes, como se muestra en el cuadro 11.

**Cuadro 11.** Diferencia de actividades por empresa.

DIFERENCIA EN ACTIVIDADES				
EMPRESAS	ACTIVIDADES ACTUAL	ACTIVIDADES PROPUESTAS	DIFERENCIA	DIFERENCIA PORCENTUAL
Claudia Quintero	22	16	6	27,27%
ASQ Sport	25	19	6	24,00%
ABC Fitness	22	19	3	13,64%

**Fuente:** Elaboración propia.

Así mismo, con la redistribución de la planta de producción se reduce un 88,98% de distancias en Claudia Quintero, un 80,32% en ASQ Sport y un 83,23% en ABC Fitness, como se observa en el cuadro 12.

**Cuadro 12.** Diferencia de distancias por empresa.

<b>DIFERENCIA EN DISTANCIAS (Metros)</b>				
EMPRESAS	DISTANCIA ACTUAL	DISTANCIA PROPUESTA	DIFERENCIA	DIFERENCIA PORCENTUAL
Claudia Quintero	47,10	5,19	41,91	88,98%
ASQ Sport	32,42	6,38	26,04	80,32%
ABC Fitness	74,23	12,45	61,78	83,23%

**Fuente:** Elaboración propia.

Finalmente, con la recolección de los datos y el desarrollo del estudio de métodos y tiempos, las empresas tuvieron mejores resultados en su proceso productivo, reflejándose en el incremento de producción al día. Lo anterior se observa en el cuadro 13.

**Cuadro 13.** Diferencia de productividad por empresa.

<b>PRODUCTIVIDAD</b>					
EMPRESAS	UNIDADES POR HORA		UNIDADES POR DÍA		INCREMENTO DÍA
	ACTUAL	PROPUESTO	ACTUAL	PROPUESTO	
Claudia Quintero	3.1	3.7	24.5	30.0	22%
ASQ Sport	3.7	4.2	29.5	33.3	13%
ABC Fitness	4.4	5.6	35.2	44.5	26%

**Fuente:** Elaboración propia

## **9.5 SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

De acuerdo a lo manifestado en la encuesta, las empresas del sector de confecciones en su gran mayoría carecen de un SG-SST lo que implica riesgos de accidentes y enfermedades laborales causadas por las condiciones de trabajo, por lo cual no puedan responder monetariamente, así mismo esto genera un incumplimiento en las entregas a los clientes, infracciones a normas y aumento en la nómina por reemplazo al colaborador afectado.

De la mano del SG-SST, va el orden, aseo y condiciones de trabajo en las áreas productivas, pues se evidenció mucha desorganización que genera tropiezos en el flujo del proceso, así mismo expone a los colaboradores a accidentes en las áreas de trabajo y a enfermedades a largo plazo que son originadas por condiciones ergonómicas como malas posturas, sillas inadecuadas, temperatura e iluminación.

## **9.6 CAPACITACIONES**

Poco más de la mitad de las empresas del sector de confecciones exponen no realizar capacitaciones a su personal, por lo que se ven en una situación de desventaja, esto debido a que en cualquier tipo de empresa se debe formar al personal en los aspectos que la envuelvan, ya que de esta forma adquieren los conocimientos necesarios en aspectos como calidad, procesos productivos, seguridad y salud y demás, garantizando así que se sigan estándares establecidos y normas a nivel nacional.

## 9.7 INDICADORES

Mediante el desarrollo de esta investigación se hace posible establecer algunos indicadores que sirvan para el seguimiento y control del proceso productivo de la línea seleccionada en el estudio, estos se mencionan a continuación:

- ❖ **Productividad:** este indicador es una herramienta que permite evaluar el rendimiento y la eficacia del proceso productivo en la confección de prendas.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Producción teórica}} \times 100 \quad (9)$$

- ❖ **Cumplimiento de entrega:** este indicador refleja la cantidad de pedidos entregados en relación a lo requerido por el cliente.

$$CUMPLIMIENTO DE ENTREGA = \frac{\text{Entregas completas}}{\text{Pedidos generados}} \times 100 \quad (10)$$

- ❖ **Índice de rechazo:** este indicador permite conocer el porcentaje de unidades que no cumplen los parámetros establecidos.

$$ÍNDICE DE RECHAZO = \frac{\text{Unidades rechazadas}}{\text{Unidades producidas}} \times 100 \quad (11)$$

- ❖ **Utilización de máquina:** este indicador refleja el aprovechamiento de las máquinas en la jornada laboral.

$$UTILIZACIÓN DE MÁQUINA = \frac{\text{Total paradas}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100 \quad (12)$$

## 10.OBJETIVO 4: EVALUAR EL COSTO BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN UNA EMPRESA DE CONFECCIONES.

Para llevar a cabo este objetivo y establecer la diferencia de productividad entre las empresas en estudio, se decidió suprimir la actividad de sublimación en la empresa Claudia Quintero, esto con el fin de que las empresas estén en igualdad de condiciones ya que las demás empresas realizan esta actividad de manera externa.

Por otra parte, cabe resaltar que no se va a realizar algún tipo de inversión, así pues, se va a optimizar el proceso con los recursos con los que se cuenta y este beneficio se verá reflejado en un ahorro en el costo del proceso productivo debido al método de trabajo propuesto el cual se explicó en el objetivo 3.

### 10.1 DIFERENCIA DE TIEMPOS

Con base en el estudio de métodos y tiempos, se puede observar que hay una disminución de los tiempos tipo del método propuesto respecto a los tiempos tipo del método actual implementado en las empresas de confección. La mayor diferencia la obtiene la empresa de Claudia Quintero y la menor la empresa ASQ Sport, tal como se muestra a continuación en el cuadro 14.

**Cuadro 14.** Diferencia de los tiempos por empresa.

DIFERENCIA DE LOS TIEMPOS POR EMPRESA			
EMPRESAS	TIEMPO ACTUAL	TIEMPO PROPUESTO	DIFERENCIA
Claudia Quintero	1072,61	883,06	189,55
ASQ Sport	976,02	865,00	111,02
ABC Fitness	819,09	647,55	171,54

**Fuente:** Elaboración propia.

Al establecer el porcentaje de variación de los tiempos en las empresas, se obtiene que en la empresa Claudia Quintero se disminuyeron los tiempos en un 18%, en la empresa ASQ Sport 11% y en la empresa ABC Fitness 21%, tal como se registra en el cuadro 15.



**Cuadro 15.** Variación porcentual de los tiempos por empresa.

<b>VARIACIÓN PORCENTUAL DE LOS TIEMPOS POR EMPRESA</b>			
<b>EMPRESAS</b>	<b>TIEMPO ACTUAL</b>	<b>TIEMPO PROPUESTO</b>	<b>% DE VARIACIÓN</b>
Claudia Quintero	1072,61	883,06	18%
ASQ Sport	976,02	865,00	11%
ABC Fitness	819,09	647,55	21%

**Fuente:** Elaboración propia.

## **10.2 COSTO DE LOS TIEMPOS**

Al aplicar las mejoras en las empresas, se evidenció una disminución en los tiempos de fabricación de cada licra deportiva, lo que significa un ahorro en los costos de fabricación de las licras y el aumento de la utilidad. Ahora bien, con relación a los costos que se tienen actualmente en cada una de las empresas, se observa que al aplicar el método propuesto se obtienen ahorros que varían entre 3.185 y 6.362 pesos por unidad producida, así como se observa en el cuadro 16.

**Cuadro 16.** Reducción de costos por empresa.

<b>REDUCCIÓN DE COSTOS POR EMPRESA</b>			
<b>EMPRESAS</b>	<b>COSTO LICRA (Unidad)</b>	<b>COSTO DEL SEGUNDO</b>	<b>COSTO DE LA DIFERENCIA</b>
Claudia Quintero	\$ 36.000	\$ 34	\$ 6.362
ASQ Sport	\$ 28.000	\$ 29	\$ 3.185
ABC Fitness	\$ 30.000	\$ 37	\$ 6.283

**Fuente:** Elaboración propia.

## **10.3 PRODUCTIVIDAD**

Teniendo en cuenta que la jornada laboral equivale a 8 horas diarias en las empresas en estudio, se identifica que el tiempo tipo del método propuesto permite incrementar el número de unidades producidas en cada una de estas empresas, esta información se evidencia mediante el cuadro 17.

**Cuadro 17.** Diferencia en unidades producidas por empresa.

<b>DIFERENCIA EN UNIDADES POR EMPRESA</b>				
<b>EMPRESAS</b>	<b>UNIDADES POR HORA</b>		<b>UNIDADES POR DÍA</b>	
	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTO</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PROPUESTO</b>
Claudia Quintero	3,4	4,1	26,9	32,6
ASQ Sport	3,7	4,2	29,5	33,3
ABC Fitness	4,4	5,6	35,2	44,5

**Fuente:** Elaboración propia.

En el cuadro 17 se puede observar las variaciones que se presentan en el método propuesto en cuanto a unidades producidas, analizándolo de la siguiente manera, se obtiene por empresa esta información:

**Empresa Claudia Quintero:** La variación representa un incremento de 5,8 licras deportivas producidas al día, lo que significa una venta de quinientos dieciocho mil, setecientos veinticinco pesos (\$518.725) a un costo de ciento setenta mil, ochocientos veintidós pesos (\$170.822), diferencia que en términos monetarios equivalen a trescientos cuarenta y siete mil, novecientos tres pesos (\$347.903) de ganancia al día, en relación al costo con el método propuesto.

**Empresa ASQ Sport:** La variación representa un incremento de 3,8 licras deportivas producidas diariamente, lo que significa una venta de doscientos cuarenta y seis mil, ciento cincuenta y nueve mil pesos (\$246.159) a un costo de noventa y tres mil, novecientos setenta y siete mil pesos (\$93.977), diferencia que en términos económicos equivalen a ciento cincuenta y dos mil, ciento ochenta y tres mil pesos (\$152.183) de ganancia al día, en relación al costo con el método propuesto.

**Empresa ABC Fitness:** La variación representa un incremento de 9,3 prendas producidas al día, lo que significa una venta de un millón, veinticuatro mil, quinientos ochenta y un mil pesos (\$1.024.581) a un costo de doscientos veinte mil, novecientos once pesos (\$220.911), diferencia que en términos monetarios equivalen a ochocientos tres mil, seiscientos setenta mil pesos (\$803.670) de ganancia al día, en relación al costo con el método propuesto.

## 11. CONCLUSIONES

- ❖ La encuesta arroja que la mayoría de las empresas tienen entre 1 y 10 trabajadores, lo que categoriza a estas empresas como Mipymes. Sin embargo, se muestran como unas empresas sólidas, debido a que la mayoría tiene más de 9 años en funcionamiento en el sector, lo que indica que perduran en el tiempo y se mantienen en constante crecimiento. Es por esto que el presente estudio del trabajo aplicado en una muestra de estas empresas, representa cómo pueden continuar en crecimiento con mejoras enfocadas en el ámbito económico y de recursos humanos.
- ❖ Como se observa en el trabajo y en los gráficos de la planta, las distancias de recorrido son mayores en el método actual, donde se desplazaban 47,1 metros en la empresa Claudia Quintero, 32,42 metros en ASQ Sport y 74,23 metros en ABC Fitness. Por lo anterior, se realizó una redistribución en las empresas, disminuyendo las distancias actuales en 41,91 metros en Claudia Quintero, 26,04 metros en ASQ Sport y 61,78 metros en ABC Fitness.
- ❖ Se hizo un análisis de los puestos de trabajo, encontrándose movimientos, transportes, actividades y esperas que son innecesarios en el proceso productivo y no agregan valor al producto final, lo que lleva a un cansancio extra en el colaborador al realizarse repetitivamente, bajo rendimiento y demás.
- ❖ Se analizaron los tiempos y se encontraron cuellos de botella, actividades que generaban demoras, por lo cual con el método mejorado permite la reducción de tiempos improductivos, observando este efecto en la diferencia de tiempos por empresa así: 189,55 segundos por licra deportiva en Claudia Quintero, 111,02 segundos en ASQ Sport y 171,54 segundos en ABC Fitness.
- ❖ A partir de la aplicación del estudio de métodos y tiempos, se puede determinar que las empresas del sector de confecciones incrementaron sus niveles de productividad y, por ende, el número de licras deportivas producidas por día, teniendo así un aumento de 5,8 licras en Claudia Quintero, 3,8 licras en ASQ Sport y 9,3 licras en ABC Fitness. Lo anterior debido a que se realizó un análisis costo beneficio que se centró en la disminución del tiempo y se pudo determinar que la implementación del método propuesto es viable ya que los costos son cubiertos por el ahorro, resultado de la disminución de tiempo en el proceso productivo.

## 11. RECOMENDACIONES

- ❖ Se requiere implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.
- ❖ Se recomienda seguir el método de trabajo propuesto para eliminar actividades que no agreguen valor, disminuir tiempos e identificar las mejoras realizadas.
- ❖ Iniciar jornada de capacitaciones en las empresas.
- ❖ Establecer indicadores que sean útiles para el seguimiento y control del proceso productivo.

## BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS DE COLOMBIA. [en línea]. Disponible en <<http://www.andi.com.co/Home/Noticia/6351-pronunciamiento->>

BARRERA BOTERO, Marla Constanza, et al. Definición cuantitativa de los perfiles profesionales en ingeniería. En: Virtualpro, 16 de junio de 2015, P. 1-2.

BOTERO PÉREZ, Cindy; CORREA ESPINAL, Alexander y GÓMEZ MONTOYA Rodrigo Andrés. La ingeniería de métodos y tiempos como herramienta en la cadena de suministro. EIA. 29 de junio de 2012. p. 101

CÁMARA DE COMERCIO DE CALI. [en línea]. Disponible en <<https://www.ccc.org.co/wp-content/uploads/2020/08/Informe-RC-N-32-Sistema-Moda.pdf>>

CÁMARA DE COMERCIO DE TULUÁ. Comportamiento empresarial informe estadístico 2018. [citado en 31 de enero de 2019] disponible en <[https://camaratulua.org/area\\_influencia/tulua/](https://camaratulua.org/area_influencia/tulua/)>

CHIAVENATO, Idalberto. Administración en los nuevos tiempos, Mc Graw Hill. Colombia, 2002. 711 p.

CIIU; CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. [en línea]. [citado el 28 de noviembre de 2018]. Disponible en <[http://crcvalle.org.co/wp-content/uploads/Gente-Creativa\\_2018.pdf](http://crcvalle.org.co/wp-content/uploads/Gente-Creativa_2018.pdf)>

Dinero. [en línea]. [citado el 23 de enero de 2020]. Disponible en <<https://www.dinero.com/noticias/inexmoda/749>>

EAE Escuela de Negocios. [en línea]. Disponible en <<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-de-sistemas-de-produccion-industrial-y-sus-caracteristicas/>>

ESCALANTE LAGO, Amparo y GONZÁLEZ ZÚÑIGA, José F. Domingo. Ingeniería industrial métodos y tiempos con manufactura ágil. 1 ed. Alfaomega grupo editor, México. 2015. p.3.

Estructura organizativa y resultado empresarial: un análisis empírico del papel mediador de la estrategia. En: Elsevier, 24 de mayo de 2010, p. 1-12

FLORES, Mónica y VANONI, Guisepe. Competencias directivas requeridas por los CEO ante la complejidad de las organizaciones del siglo XXI. En: Elsevier, 24 de abril de 2016, p. 6.

FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin W. Ingeniería Industrial de Niebel. Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13 ed. 2014. p.3

GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA. [en línea]. Disponible en <<https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=viewpdf&id=42221>>

GONZALEZ RODRIGUEZ, Pedro Luis. Resumen organización científica del trabajo. En: Virtualpro, agosto 2008, p. 1

GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna. 3 ed. México, McGraw-Hill Interamericana. 2007. p. 4-5

GUTIÉRREZ, Ramón y ALMANZA, Carlos. Una aproximación a la caracterización competitiva de los sectores productivos industrial y floricultor del municipio de Madrid Cundinamarca, Colombia. En: Elsevier, 26 de abril de 2016, p. 3-4.

ICONTEC. [en línea]. Disponible en <<https://www.icontec.org/manufactura-y-produccion-industrial/>>

INFORME DE SOSTENIBILIDAD. Sector Sistema Moda. 2012, p.18 <<https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=b2760508-c291-488b-b5e0-fe7b8cd464ee>>

KANAWATY, G. Introducción al estudio del trabajo. Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, cuarta edición (revisada), 1996. 521p.

La República. [en línea]. [citado el 10 de mayo de 2019]. Disponible en <<https://www.larepublica.co/economia/asiaticos-queiebran-al-sector-textil-camara-colombiana-de-la-confeccion-2860199>>

MAYNARD H. B. Manual de ingeniería y organización industrial. 3ra. Edición, reverté, España 1985. 1900 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. [en línea]. Disponible en <<https://www.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Glosario/>>

PALACIOS ACERO, Luis Carlos. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. Primera edición. Bogotá, Ecoe Ediciones, 2004. P. 30-49.

Prensa Inexmoda. [en línea]. [citado el 02 de abril de 2018]. Disponible en <<http://www.saladeprensainexmoda.com/como-esta-colombia-en-materia-de-moda/> >

PROCOLOMBIA. Portal Oficial De Inversión De Colombia. [en línea]. Disponible en <<https://www.inviertaencolombia.com.co/como-invertir-test/124-sectores/manufacturas/textil-y-confeccion/569-descripcion-del-sector.html>>

R. G Anderson. Organización y métodos. España, 1983. EDAF. P.17-44

## ANEXOS

**Anexo 1.** Cronograma de Actividades.

N°	Cronograma de Actividades	MES/SEMANA																															
		ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Tema de investigación	Planeado	Realizado																														
2	Elección del título		Planeado	Realizado																													
3	Planteamiento del problema, justificación, objetivos del proyecto, sistematización del problema			Planeado	Planeado	Planeado	Planeado																										
4	Desarrollo marco referencial (teórico, conceptual, contextual y legal)					Planeado	Planeado	Planeado	Planeado																								
5	Desarrollo diseño metodológico							Planeado	Planeado	Planeado	Planeado																						
6	Esquema temático, recolección de información, impactos esperados									Planeado	Planeado	Planeado	Planeado																				
7	Revisión del documento anteproyecto											Planeado	Planeado	Planeado	Planeado																		
8	Trabajo de campo: observación directa, seleccionar variables													Planeado	Planeado	Planeado	Planeado																
9	Trabajo de campo: Caracterización del estudio del trabajo															Planeado	Planeado	Planeado	Planeado														
10	Desarrollo del proyecto de investigación																Planeado	Planeado	Planeado	Planeado													
11	Análisis de información																	Planeado	Planeado	Planeado	Planeado												
12	Conclusiones y recomendaciones																			Planeado	Planeado	Planeado	Planeado										
13	Entrega documento final																				Planeado	Planeado	Planeado	Planeado									

**Fuente:** Elaboración propia.



**Anexo 2.** Encuesta a empresas.

**ENCUESTA DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN EL SECTOR DE CONFECCIONES DEL MUNICIPIO DE TULUÁ – VALLE DEL CAUCA**

**Objetivo:** Desarrollar el estudio del trabajo como herramienta de mejoramiento de la productividad en el sector confecciones en el municipio de Tuluá – Valle del Cauca.

Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ NIT: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuántos trabajadores tiene en su organización?
  - A. 1 a 10 trabajadores
  - B. 11 a 20 trabajadores
  - C. 21 a 40 trabajadores
  - D. Más de 40 trabajadores
  
2. ¿Cuánto es el tiempo de funcionamiento en el sector de confecciones?
  - A. 0 a 2 años
  - B. 3 a 5 años
  - C. 6 a 9 años
  - D. Más de 9 años
  
3. ¿Cuáles son los proveedores de la empresa?
  - A. Mayorista
  - B. Minorista
  - C. Fabricante
  
4. Califique de 1 a 5, siendo 1 el valor menos importante, ¿Cuál es la razón predominante para escoger un proveedor?
 

A. Calidad	_____
B. Precio	_____
C. Reconocimiento	_____
D. Puntualidad	_____
E. Localización	_____
  
5. ¿Cuál es el nivel de estudio del personal de la empresa?

	Personal
Primaria	
Secundaria	
Técnico	
Tecnólogo	
Profesional	
<b>TOTAL</b>	

6. ¿Realiza capacitaciones a su personal?

- A. SI
- B. NO

Si su respuesta es SI, indique cuál.

Calidad	
Seguridad	
Diseño del producto	
Control de producción	
Otros	

**Si su respuesta es NO continúe con la pregunta 7, de lo contrario pase a la pregunta 8.**

7. ¿Cuál es el motivo por el cual no realiza capacitaciones a su personal?

- A. Falta de presupuesto
- B. No lo cree necesario
- C. Falta de tiempo
- D. No conoce una entidad capacitadora
- E. Otros

8. ¿Qué tipo de establecimiento tiene la empresa?

- A. Propio
- B. Alquilado
- C. Residencia

9. ¿Maneja inventario de materia prima en su proceso de producción?

- A. SI
- B. NO

10. ¿La empresa cuenta con marca propia?

- A. SI
- B. NO

**Si su respuesta es SI continúe con la pregunta 11, de lo contrario pase a la pregunta 12.**

11. ¿Maneja inventarios de producto terminado?

- A. SI
- B. NO

12. ¿Tiene establecidos los tiempos de fabricación?

- A. SI
- B. NO

13. ¿Con qué frecuencia realiza la toma de tiempos?

- A. Diario
- B. Semanal
- C. Mensual
- D. Anual

14. ¿Cuál es la jornada laboral (horas/ día) de los trabajadores?

- A. 4 horas
- B. 6 horas
- C. 8 horas
- D. Más de 8 horas

15. ¿La empresa cuenta con la implementación de un SG-SST?

- A. SI
- B. NO

16. ¿Qué tipo de accidentes de trabajo se han presentado en su empresa?
- Chuzones
  - Cortaduras
  - Caídas
  - Golpes
  - Otro
  - Ninguno
17. ¿Qué tipo de enfermedades laborales se han presentado en los trabajadores de su empresa?
- Enfermedades respiratorias
  - Enfermedades ergonómicas
  - Dermatitis
  - Sordera
  - Fatiga ocular
  - Otra
  - Ninguna
18. ¿Cuáles elementos de protección personal utilizan en su empresa?
- Tapabocas
  - Protector auditivo
  - Guantes
  - Gafas
  - Ninguno
19. ¿Se cumple con los tiempos de entrega del producto?
- SI
  - NO
20. ¿Alguna vez ha realizado un estudio de métodos y tiempos en la organización?
- SI
  - NO
21. ¿Qué tipo de materias primas usa en su empresa?
- Nacionales
  - Importadas
  - Ambas
22. ¿Cuál es la capacidad de producción de prendas diarias?
- De 1 a 20 prendas
  - De 21 a 40 prendas
  - De 41 a 60 prendas
  - Más de 60 prendas
23. ¿Diseña la programación de la producción?
- SI
  - NO

Si su respuesta es SI, mencione cuál.

Necesidades del cliente	
Presupuesto	
Otro	

24. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento para los equipos e instalaciones?

- A. SI
- B. NO

Mantenimiento preventivo	
Mantenimiento correctivo	
Mantenimiento predictivo	

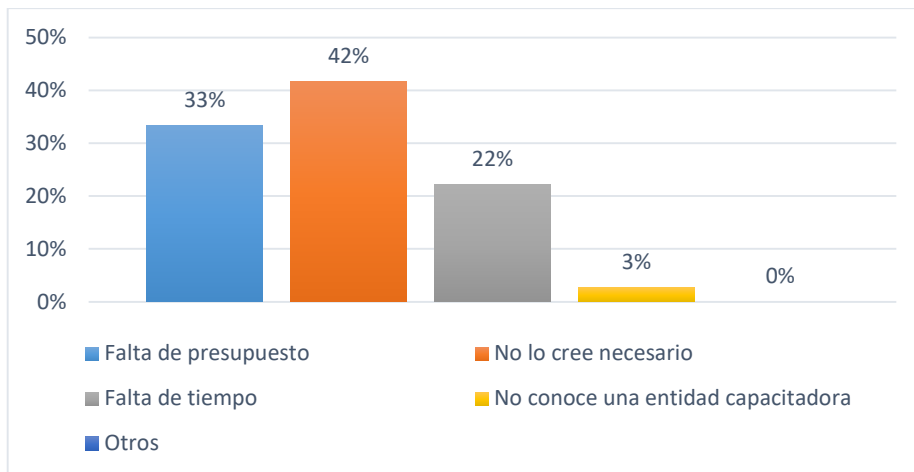
Si su respuesta es SI, indique cuál.

25. ¿Qué inversiones ha realizado la empresa en los últimos 5 años?

- A. Maquinaria
- B. Capital de trabajo
- C. Infraestructura
- D. Publicidad
- E. Capacitación
- F. Investigación y desarrollo
- G. No ha realizado inversiones

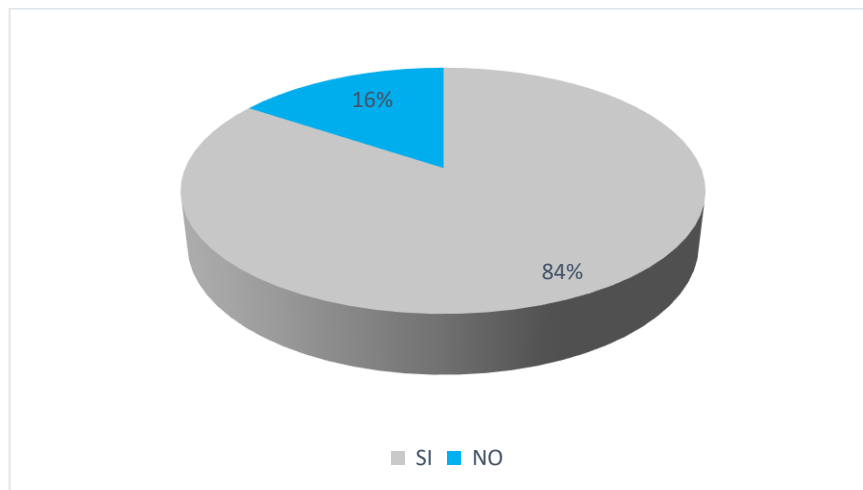
**Muchas gracias por su colaboración.**

**Anexo 3.** Causas de no realizar capacitaciones en el sector de confecciones.



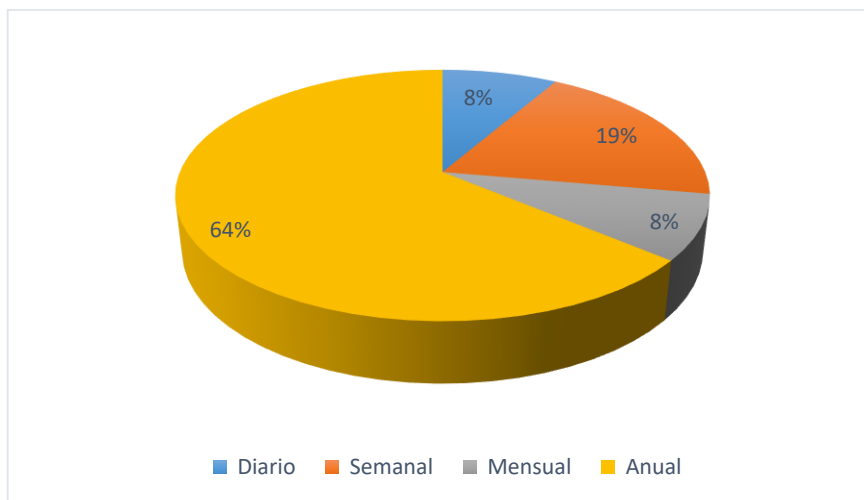
**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 4.** Manejo de inventario de producto terminado en el sector de confecciones.



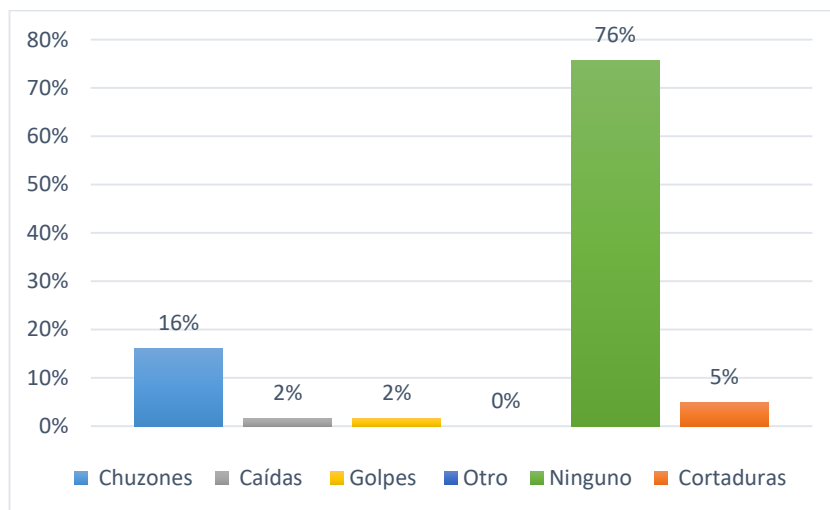
**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 5.** Frecuencia de toma de tiempos de proceso en el sector de confecciones.



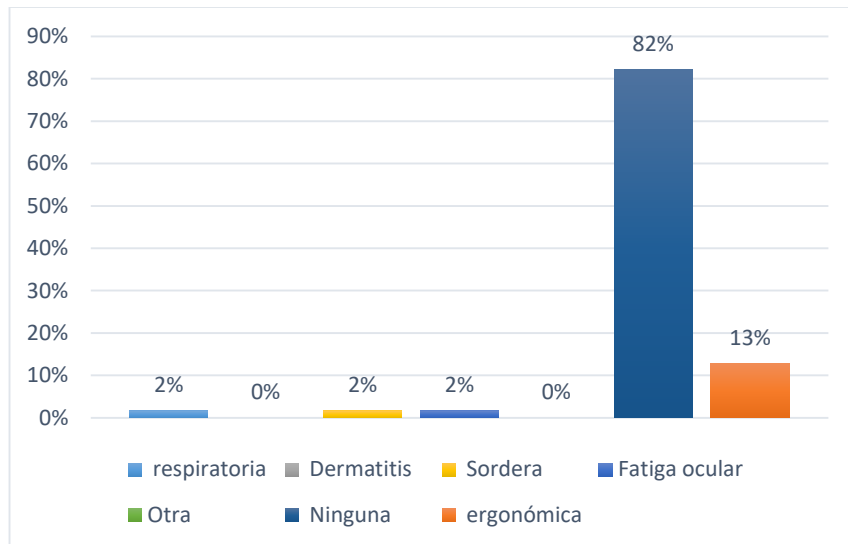
Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 6.** Accidentes de trabajo en el sector de confecciones.



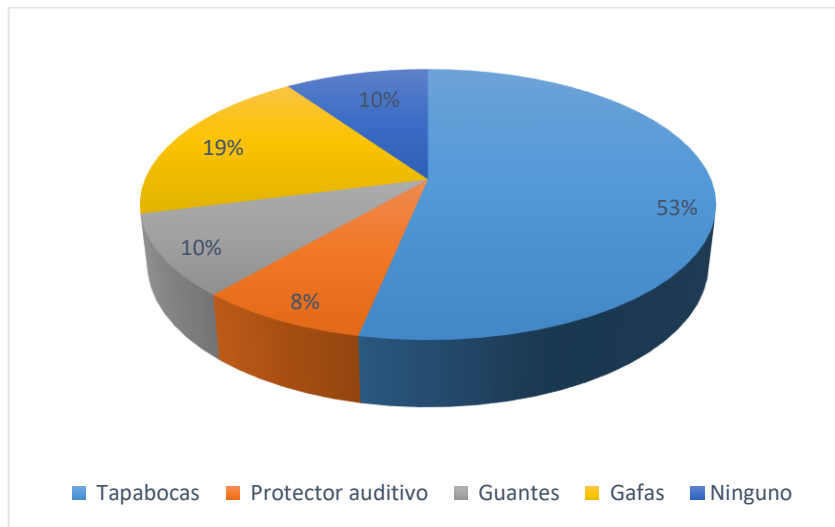
Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 7. Enfermedades laborales en el sector de confecciones.**



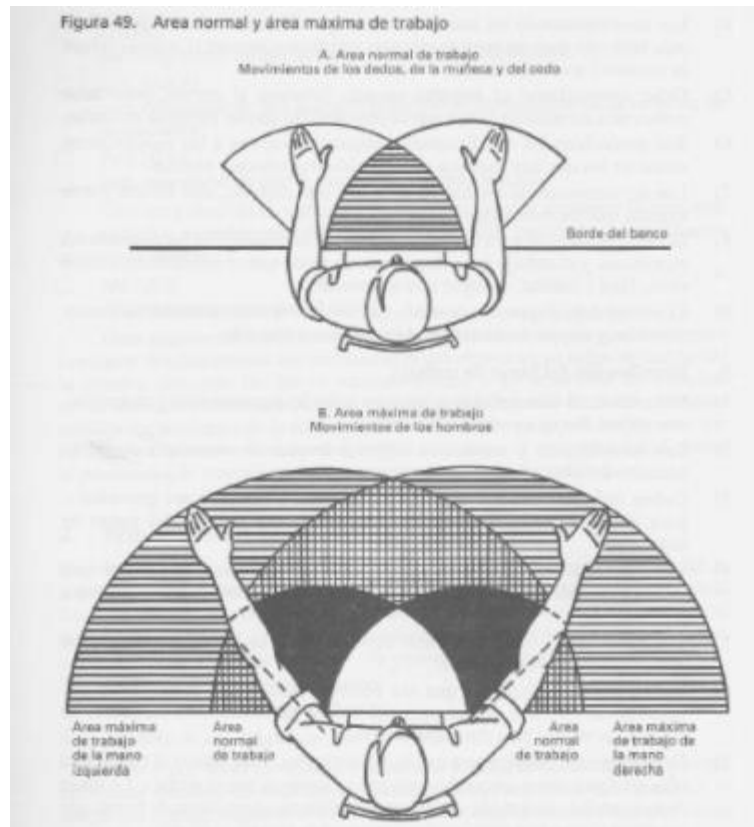
**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 8. Elementos de protección personal en el sector de confecciones.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 9. Área normal y área máxima de trabajo.**



**Fuente:** Organización Internacional del Trabajo

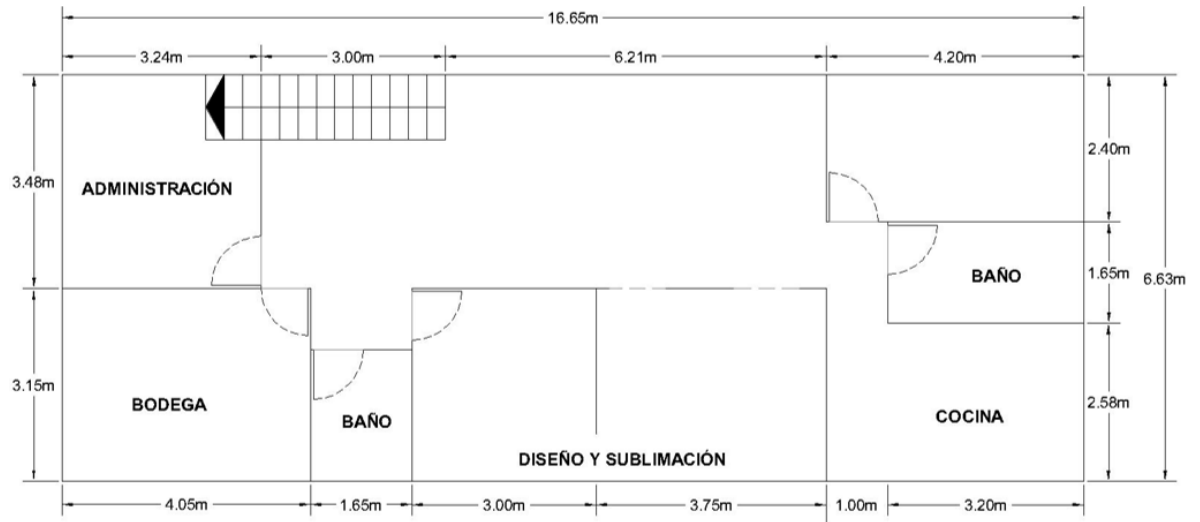
**Anexo 10. Dimensiones recomendadas para tareas efectuadas en posición de sentado.**



**Fuente:** Organización Internacional del Trabajo



**Anexo 11.** Diagrama de recorrido propuesto nivel 2 Claudia Quintero.



**Fuente:** Elaboración propia.

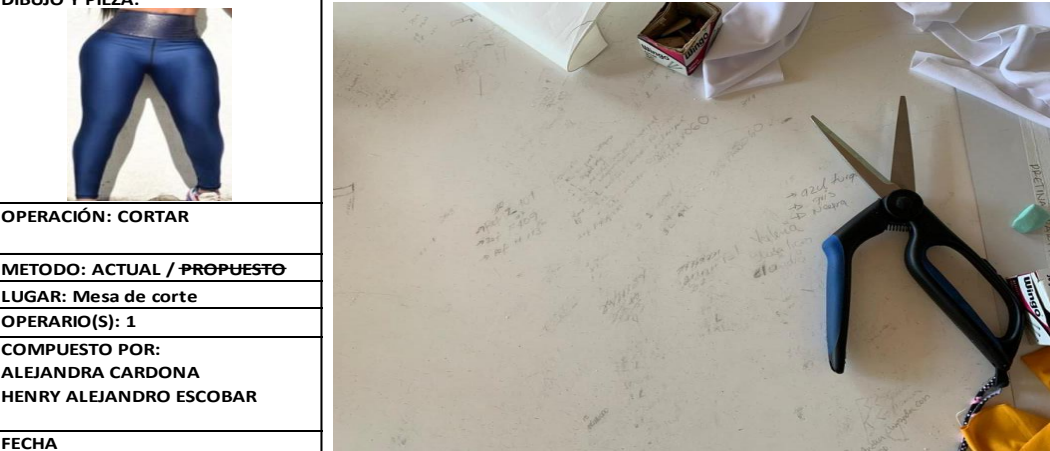
**Anexo 12.** Diagramas bimanuales actuales de la empresa Claudia Quintero.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: ALISTAR					
METHODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de alistamiento					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 30-Septiembre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Toma rollo de tela	●				Toma rollo de tela
Lleva tela a mesa de alistamiento	●	→			Lleva tela a mesa de alistamiento
Suelta tela				▼	Suelta tela
Sostiene tela				▼	Desenrolla tela
Sostiene tela				▼	Extiende tela en la mesa
Espera				▼	Va hacia lápiz
Espera				▼	Toma lápiz
Espera				▼	Lleva lápiz a la tela
Sostiene tela				▼	Marca medida en la tela
Espera				▼	Lleva lápiz a portapapicero
Espera				▼	Suelta lápiz
Espera				▼	Toma tijera
Espera				▼	Lleva tijera a la tela
Toma tela	●				Sostiene tijera
Sostiene tela				▼	Corta tela
Espera				▼	Lleva tijera a portapapicero
Espera				▼	Suelta tijera
Espera				▼	Va hacia tela
Toma tela	●				Toma tela
Dobla tela	●				Dobla tela
Sostiene tela				▼	Espera
Suelta tela	●				Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	5	12			
TRANSPORTE	1	7			
ESPERAS	10	2			
SOSTENIMIENTO	6	1			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: SUBLIMAR					
MÉTODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Plancha termofijadora					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 30-Septiembre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	◐	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia tela
Espera					Toma tela
Espera					Lleva tela a plancha
Toma tela					Sostiene tela
Desdobra tela					Desdobra tela
Suelta tela					Sostiene tela
Abre plataforma 1 plancha					Sostiene tela
Toma tela					Sostiene tela
Extiende tela en la plancha					Extiende tela en la plancha
Suelta tela					Suelta tela
Cierra plataforma 1 plancha					Espera
Va hacia hoja impresa					Va hacia hoja impresa
Toma hoja impresa					Toma hoja impresa
Lleva hoja impresa a plancha					Lleva hoja impresa a plancha
Suelta hoja impresa					Sostiene hoja impresa
Abre plataforma 2 plancha					Sostiene hoja impresa
Toma hoja impresa					Sostiene hoja impresa
Extiende hoja en plancha					Extiende hoja en plancha
Suelta hoja impresa					Suelta hoja impresa
Cierra plataforma 2 plancha					Espera
Espera					Acciona plancha
Espera					Espera
Abre plataforma 1 plancha					Espera
Toma tela sublimada					Toma tela sublimada
Lleva tela sublimada hacia ventilador					Lleva tela sublimada hacia ventilador
Sostiene tela sublimada					Sostiene tela sublimada
Dobla tela sublimada					Dobla tela sublimada
Sostiene tela sublimada					Suelta tela sublimada
Lleva tela sublimada hacia mesa					Espera
Suelta tela sublimada					Espera
Va hacia plancha termofijadora					Va hacia plancha termofijadora
Cierra plataforma 1 plancha					Espera
Abre plataforma 2 plancha					Espera
Toma hoja impresa					Espera
Sostiene hoja impresa					Toma hoja impresa
Dobla hoja impresa					Dobla hoja impresa
Lleva hoja impresa a bote de basura					Suelta hoja impresa
Suelta hoja impresa					Espera
<b>RESUMEN</b>					
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	27	15			
TRANSPORTE	3	5			
ESPERAS	5	10			
SOSTENIMIENTO	3	8			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: CORTAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 30-Septiembre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	→	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Espera					Va hacia tela sublimada
Espera					Toma tela sublimada
Espera					Lleva tela sublimada a mesa
Toma tela sublimada					Sostiene tela sublimada
Acomoda tela sublimada en la mesa					Acomoda tela en la mesa
Espera					Va hacia tijera
Espera					Toma tijera
Espera					Lleva tijera hacia tela
Toma tela sublimada					Sostiene tijera
Sostiene tela sublimada					Corta pierna 1
Lleva pierna 1 al lado					Sostiene tijera
Suelta pierna 1					Sostiene tijera
Vuelve a tela sublimada					Sostiene tijera
Toma tela sublimada					Sostiene tijera
Sostiene tela sublimada					Corta pierna 2
Lleva pierna 2 al lado					Sostiene tijera
Suelta pierna 2					Sostiene tijera
Vuelve a tela sublimada					Sostiene tijera
Toma tela sublimada					Sostiene tijera
Sostiene tela sublimada					Corta pretina
Sostiene pretina					Lleva tijera a portalapiceros
Sostiene pretina					Suelta tijera
Sostiene pretina					Va hacia pierna 1
Sostiene pretina					Toma pierna 1
Suelta pretina					Toma pretina
Toma pierna 2					Sostiene pierna 1 y pretina
Enrolla pierna 1, pierna 2 y pretina					Enrolla pierna 1, pierna 2 y pretina
Suelta rollo					Sostiene rollo
Va por retazo de tela					Sostiene rollo
Toma retazo de tela					Sostiene rollo
Lleva retazo de tela					Sostiene rollo
Amarra rollo con retazo de tela					Amarra rollo con retazo de tela
Suelta rollo					Sostiene rollo
Espera					Lleva rollo a un lado
Espera					Suelta rollo
<b>RESUMEN</b>					
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		
	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	
<b>OPERACIONES</b>	14	12			
<b>TRANSPORTE</b>	6	7			
<b>ESPERAS</b>	13	0			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	2	16			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1				
DIBUJO Y PIEZA:				
				
OPERACIÓN: ENSAMBLAR				
METODO: ACTUAL / PROPUESTO				
LUGAR: flatseamer				
OPERARIO(S): 3				
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR				
FECHA 30-Septiembre-2020				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN	
MANO IZQUIERDA	●	→	●	MANO DERECHA
Va hacia rollo				Espera
Toma rollo	●		●	Espera
Lleva rollo a mesa	●		●	Espera
Sostiene rollo	●		●	Toma rollo
Quita retazo de rollo	●		●	Quita retazo de rollo
Lleva retazo hacia la basura	●		●	Sostiene pierna 1, pierna 2 y pretina
Suelta retazo	●		●	Suelta pierna 1, pierna 2 y pretina
Vuelve a mesa	●		●	Espera
Espera				Va hacia retazo de pierna 1
Espera				Toma retazo de pierna 1
Espera				Lleva retazo 1 hacia flatseamer
Espera				Pone retazo 1 en flatseamer
Espera				Va hacia retazo de pierna 2
Espera				Toma retazo de pierna 2
Espera				Lleva retazo 2 hacia flatseamer
Espera				Pone retazo 2 en flatseamer
Toma retazo de pierna 1	●		●	Toma retazo de pierna 1
Une interior pierna 1 en flatseamer	●		●	Une interior pierna 1 en flatseamer
Suelta pierna 1	●		●	Suelta pierna 1
Toma retazo de pierna 2	●		●	Toma retazo de pierna 2
Une interior pierna 2 en flatseamer	●		●	Une interior pierna 2 en flatseamer
Suelta pierna 2	●		●	Suelta pierna 2
Toma pierna 1	●		●	Toma pierna 2
Une tiro de ambas piernas	●		●	Une tiro de ambas piernas
Dobla licra deportiva ensamblada	●		●	Dobla licra deportiva ensamblada
Suelta licra deportiva ensamblada	●		●	Sostiene licra deportiva ensamblada
Espera				Lleva licra deportiva ensamblada a silla
Espera				Suelta licra deportiva ensamblada
Espera				Va hacia pretina
Espera				Toma pretina
Espera				Lleva pretina hacia flatseamer
Toma pretina	●		●	Sostiene pretina
Acomoda pretina en la flatseamer	●		●	Acomoda pretina en la flatseamer
Une extremos de la pretina	●		●	Une extremos de la pretina
Suelta la pretina	●		●	Sostiene pretina
Espera				Lleva pretina a silla
Espera				Suelta pretina
RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
OPERACIONES	17	21		
TRANSPORTE	4	8		
ESPERAS	15	4		
SOSTENIMIENTO	1	4		
INSPECCIONES				
TOTAL	37	37	0	0

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: PEGAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial OPERARIO(S): 4					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 30-Septiembre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia licra deportiva
Espera					Toma licra deportiva
Toma licra deportiva					Lleva licra deportiva a fileteadora
Voltea licra deportiva					Voltea licra deportiva
Sostiene licra deportiva					Suelta licra deportiva
Suelta licra deportiva					Va hacia pretina
Espera					Toma pretina
Espera					Lleva pretina a fileteadora
Espera					Suelta pretina
Espera					Va hacia rollo de tallas
Espera					Toma rollo de tallas
Espera					Lleva rollo de tallas a fileteadora
Toma rollo de tallas					Sostiene rollo de tallas
Sostiene rollo de tallas					Suelta rollo de tallas
Sostiene rollo de tallas					Va hacia tijera
Sostiene rollo de tallas					Toma tijera
Sostiene rollo de tallas					Lleva tijera a fileteadora
Sostiene rollo de tallas					Corta retazo con talla correspondiente
Sostiene rollo de tallas					Lleva tijera a portalapicero
Suelta rollo de tallas					Suelta tijera
Espera					Vuelve a pretina
Espera					Toma pretina
Toma licra deportiva					Sostiene pretina
Pega pretina a la licra deportiva					Pega pretina a la licra deportiva
Toma retazo con talla					Sostiene licra deportiva
Pega talla a licra deportiva					Pega talla a licra deportiva
Voltea licra deportiva					Voltea licra deportiva
Dobla licra deportiva					Dobla licra deportiva
Suelta licra deportiva					Sostiene licra deportiva
Espera					Lleva licra deportiva a silla
Espera					Suelta licra deportiva
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	12	16			
TRANSPORTE	0	11			
ESPERAS	12	0			
SOSTENIMIENTO	7	4			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.


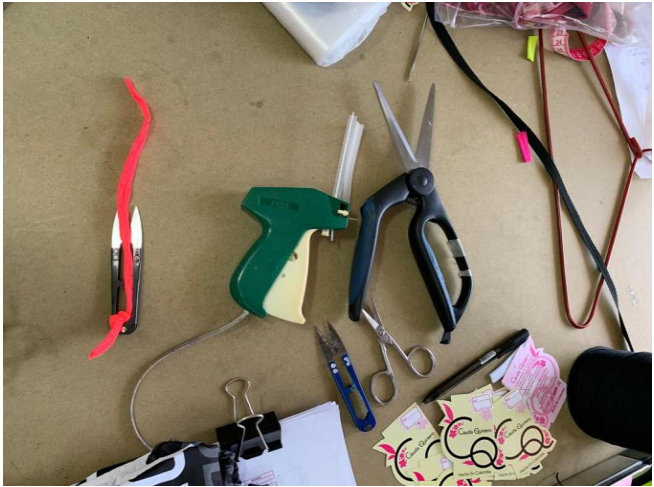
DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: REPISAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín					
OPERARIO(S): 5					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 30-Septiembre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia licra deportiva					Espera
Toma licra deportiva	●				Espera
Lleva licra deportiva a collarín	●				Espera
Sostiene licra deportiva				●	Toma licra deportiva
Voltea licra deportiva	●				Voltea licra deportiva
Toma bota 1 de la licra	●				Sostiene licra deportiva
Sostiene bota 1 de la licra				●	Toma bota 1 de la licra
Hace ruedo a bota 1	●				Hace ruedo a bota 1
Sostiene bota 1 de la licra				●	Suelta bota 1
Suelta bota 1	●				Espera
Toma bota 2	●				Espera
Sostiene bota 2				●	Toma bota 2
Hace ruedo a bota 2	●				Hace ruedo a bota 2
Sostiene bota 2				●	Suelta bota 2
Toma licra deportiva	●				Toma licra deportiva
Dobla licra deportiva	●				Dobla licra deportiva
Suelta licra deportiva	●				Sostiene licra deportiva
Espera				●	Lleva licra a silla
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>	10	11			
<b>TRANSPORTE</b>	2	0			
<b>ESPERAS</b>	1	6			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	5	1			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	18	18	0	0	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL					
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
<b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 					
<b>OPERACIÓN: REMATAR</b>					
<b>METODO: ACTUAL / PROPUESTO</b>					
<b>LUGAR: Plana industrial</b>					
<b>OPERARIO(S): 6</b>					
<b>COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR</b>					
<b>FECHA 30-Septiembre-2020</b>					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➡	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia licra deportiva					Espera
Toma licra deportiva	●	➡			Espera
Lleva licra deportiva a plana	●	➡			Espera
Sostiene licra deportiva				▼	Toma licra deportiva
Sostiene licra deportiva				▼	Voltea pierna 1 de licra deportiva
Sostiene licra deportiva				▼	Voltea pierna 2 de licra deportiva
Acomoda licra deportiva en plana	●	➡			Acomoda licra deportiva en plana
Remata pretina de la licra deportiva	●	➡			Remata pretina de la licra deportiva
Toma ruedo de la licra deportiva	●	➡			Toma ruedo de la licra deportiva
Remata ruedo de la licra deportiva	●	➡			Remata ruedo de la licra deportiva
Dobla licra deportiva	●	➡			Dobla licra deportiva
Suelta licra deportiva	●	➡			Sostiene licra deportiva
Espera					Lleva licra deportiva a mesa
Espera					Suelta licra deportiva
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>	7	9			
<b>TRANSPORTE</b>	2	1			
<b>ESPERAS</b>	2	3			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	3	1			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	14	14	0	0	

**Fuente:** Elaboración propia.





DIAGRAMA BIMANUAL					
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
<b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 					
OPERACIÓN: PULIR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Control Calidad					
OPERARIO(S): 7					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 30-Septiembre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Va hacia licra deportiva					Espera
Toma licra deportiva					Espera
Lleva licra hacia mesa de trabajo					Espera
Sostiene licra deportiva					Va hacia pulidor
Sostiene licra deportiva					Toma pulidor
Sostiene licra deportiva					Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene licra deportiva					Corta hilos sobrantes de la prenda
Sostiene licra deportiva					Suelta pulidor
Sostiene licra deportiva					Toma licra deportiva
Voltea licra deportiva					Voltea licra deportiva
Sostiene licra deportiva					Toma pulidor
Sostiene licra deportiva					Corta hilos sobrantes de la prenda
Sostiene licra deportiva					Lleva pulidor hacia portapapiceros
Sostiene licra deportiva					Suelta pulidor
Sostiene licra deportiva					Vuelve a mesa de trabajo
Sostiene licra deportiva					Quita de la prenda los hilos cortados
Suelta licra deportiva					Toma pistola de etiquetado
Va hacia etiqueta					Sostiene pistola de etiquetado
Toma etiqueta					Sostiene pistola de etiquetado
Lleva etiqueta a mesa de trabajo					Sostiene pistola de etiquetado
Acomoda etiqueta en pistola de etiquetado					Sostiene pistola de etiquetado
Toma licra deportiva					Sostiene pistola de etiquetado
Sostiene licra deportiva					Inserta etiqueta en la licra
Sostiene licra deportiva					Lleva pistola de etiquetado a un lado
Sostiene licra deportiva					Suelta pistola de etiquetado
Sostiene licra deportiva					Va hacia licra deportiva
Sostiene licra deportiva					Toma licra deportiva
Dobla licra deportiva					Dobla licra deportiva
Suelta licra deportiva					Suelta licra deportiva
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	8	15			
TRANSPORTE	4	6			
ESPERAS	0	3			
SOSTENIMIENTO	17	5			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1									
DIBUJO Y PIEZA:									
OPERACIÓN: EMPACAR									
METODO: ACTUAL / PROPUESTO									
LUGAR: Control Calidad OPERARIO(S): 7 COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR									
FECHA 30-Septiembre-2020									
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS			SIMBOLOS			DESCRIPCIÓN		
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Va hacia licra deportiva									Espera
Toma licra deportiva									Espera
Lleva licra deportiva a mesa de trabajo									Espera
Sostiene licra deportiva									Va hacia bolsa
Sostiene licra deportiva									Toma bolsa
Sostiene licra deportiva									Lleva bolsa a mesa de trabajo
Introduce licra a la bolsa									Sostiene bolsa
Toma bolsa									Acomoda licra en la bolsa
Cierra bolsa									Sostiene bolsa
Suelta bolsa									Lleva bolsa a PT
Espera									Suelta bolsa
RESUMEN									
METODO	ACTUAL			PROPUESTO					
	IZQ.	DER.		IZQ.	DER.				
OPERACIONES	5	5							
TRANSPORTE	2	3							
ESPERAS	1	3							
SOSTENIMIENTO	3	0							
INSPECCIONES									
TOTAL	11	11		0	0				

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 13.** Diagramas bimanuales actuales de la empresa ASQ Sport.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: ALISTAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte OPERARIO(S): 1 COMPUUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➡	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Toma rollo de tela	●				Toma rollo de tela
Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte	●				Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte
Sostiene tela	●				Desenrolla tela
Suelta tela	●				Va hacia cortadora
Espera					Toma cortadora
Espera					Lleva cortadora hacia tela
Toma tela	●				Sostiene cortadora
Sostiene tela	●				Corta cuadrado de tela
Suelta tela	●				Suelta cortadora
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>	5	6			
<b>TRANSPORTE</b>	0	2			
<b>ESPERAS</b>	2	0			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	2	1			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	9	9	0	0	

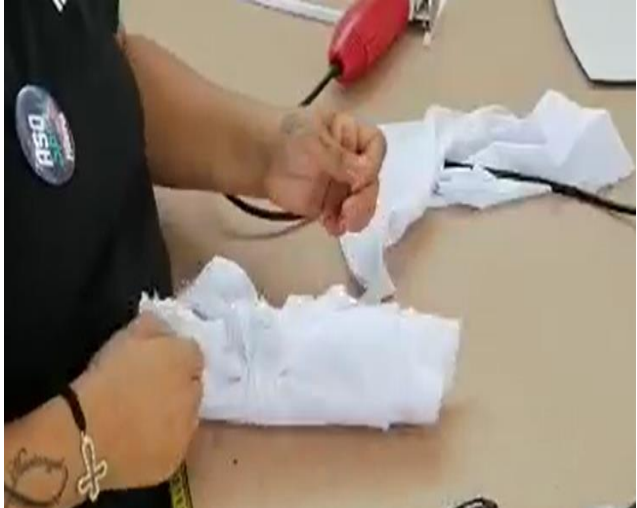
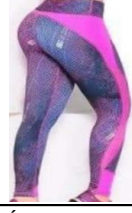
Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: TRAZAR					
METHODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN		
<b>MANO IZQUIERDA</b>	● → ◐ ▼	● → ◐ ▼	<b>MANO DERECHA</b>		
Espera			Va hacia tela		
Espera			Toma tela		
Espera			Lleva tela a mesa		
Toma tela			Sostiene tela		
Extiende tela sobre la mesa			Extiende tela sobre la mesa		
Acomoda tela			Acomoda tela		
Suelta tela			Suelta tela		
Va por molde 1			Espera		
Toma molde 1			Espera		
Lleva molde 1 hacia la tela			Espera		
Sostiene molde 1			Toma molde 1		
Acomoda molde 1 sobre la tela			Acomoda molde 1 sobre la tela		
Suelta molde 1			Suelta molde 1		
Espera			Va por lapicero		
Espera			Toma lapicero		
Espera			Lleva lapicero hacia el molde 1		
Apoya el molde 1 sobre la tela			Marca contorno del molde 1		
Lleva molde 1 a un lado de la mesa			Sostiene lapicero		
Suelta molde			Sostiene lapicero		
Va hacia molde 2			Sostiene lapicero		
Toma molde 2			Sostiene lapicero		
Lleva molde 2 hacia la tela			Sostiene lapicero		
Sostiene molde 2			Marca contorno del molde 2		
Lleva molde 2 a un lado de la mesa			Sostiene lapicero		
Suelta molde			Sostiene lapicero		
Va hacia molde 3			Sostiene lapicero		
Toma molde 3			Sostiene lapicero		
Lleva molde 3 hacia la tela			Sostiene lapicero		
Sostiene molde 3			Marca contorno del molde 3		
Lleva molde 3 a un lado de la mesa			Sostiene lapicero		
Suelta molde			Suelta lapicero		
<b>RESUMEN</b>					
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>	15	12			
<b>TRANSPORTE</b>	7	4			
<b>ESPERAS</b>	6	3			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	3	12			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	31	31	0	0	


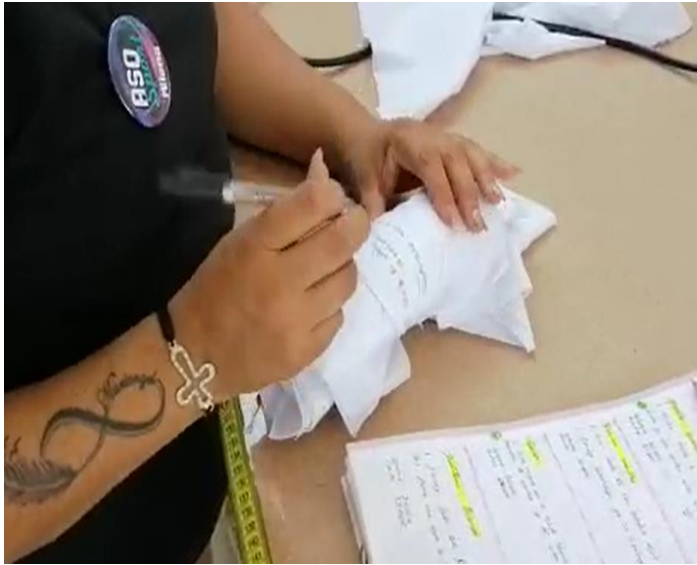
Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: CORTAR					
METODO: ACTUAL / <del>PROPUESTO</del>					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia cortadora circular
Espera					Toma cortadora circular
Espera					Lleva cortadora hacia tela
Toma tela					Sostiene cortadora
Sostiene tela					Corta trazo de molde 1 de tela
Toma tela cortada					Suelta cortadora circular
Lleva tela cortada a un lado de la mesa					Espera
Suelta tela cortada					Espera
Vuelve a la tela					Toma cortadora circular
Sostiene tela					Corta trazo de molde 2 de tela
Toma tela cortada					Suelta cortadora circular
Lleva tela cortada a un lado de la mesa					Espera
Suelta tela cortada					Espera
Vuelve a la tela					Toma cortadora circular
Sostiene tela					Corta trazo de molde 3 de tela
Toma tela cortada					Suelta cortadora circular
Lleva tela cortada a un lado de la mesa					Espera
Suelta tela cortada					Espera
Vuelve a puesto de trabajo					Espera
<b>RESUMEN</b>					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	7	9			
TRANSPORTE	6	2			
ESPERAS	3	7			
SOSTENIMIENTO	3	1			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1				
DIBUJO Y PIEZA:				
				
OPERACIÓN: ENROLLAR				
METODO: ACTUAL / PROPUESTO				
LUGAR: Mesa de corte				
OPERARIO(S): 1				
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR				
FECHA 12-October-2020				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN	
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	●	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia partes de la licra				Espera
Toma partes de la licra	●		●	Espera
Lleva partes de la licra a mesa de trabajo	●		●	Espera
Sostiene partes de la licra	●		●	Toma partes de la licra
Extiende partes de la licra sobre la mesa	●		●	Extiende partes de la licra sobre la mesa
Enrolla partes de la licra	●		●	Enrolla partes de la licra
Suelta rollo	●		●	Suelta partes de la licra
Espera				Va hacia retazos sobrantes de corte
Espera				Toma los retazos
Espera				Lleva los retazos hacia el rollo
Toma rollo	●		●	Envuelve el rollo con el retazo
Suelta rollo	●		●	Sostiene retazo
Amarra el rollo con el retazo	●		●	Amarra el rollo con el retazo
Suelta retazo de tela	●		●	Suelta retazo de tela
Espera				Toma rollo amarrado
Espera				Lleva rollo amarrado hacia un lado de la mesa
Espera				Suelta rollo
Espera				Va hacia puesto de trabajo
RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
OPERACIONES	8	10		
TRANSPORTE	2	4		
ESPERAS	7	3		
SOSTENIMIENTO	1	1		
INSPECCIONES				
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL				
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
<b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 				
<b>OPERACIÓN:</b> MARCAR				
<b>METODO:</b> ACTUAL / PROPUESTO				
<b>LUGAR:</b> Mesa de corte				
<b>OPERARIO(S):</b> 1				
<b>COMPUESTO POR:</b> ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR				
<b>FECHA</b> 12-Octubre-2020				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN	
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	●	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia rollo				Espera
Toma rollo				Espera
Lleva rollo a puesto de trabajo				Espera
Sostiene rollo				Espera
Sostiene rollo				Va hacia lapicero
Sostiene rollo				Toma lapicero
Sostiene rollo				Lleva lapicero hacia puesto de trabajo
Voltea rollo				Sostiene lapicero
Estira retazo				Sostiene lapicero
Sostiene retazo estirado				Marca retazo con características del pedido
Suelta retazo				Sostiene lapicero
Toma rollo				Sostiene lapicero
Lleva rollo a un lado de la mesa				Sostiene lapicero
Suelta rollo				Sostiene lapicero
Vuelve a puesto de trabajo				Sostiene lapicero
Espera				Lleva lapicero a un lado
Espera				Suelta lapicero
Espera				Vuelve a puesto de trabajo
RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
<b>OPERACIONES</b>	6	3		
<b>TRANSPORTE</b>	4	4		
<b>ESPERAS</b>	3	4		
<b>SOSTENIMIENTO</b>	5	7		
<b>INSPECCIONES</b>				
<b>TOTAL</b>	18	18	0	0

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
<b>DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1</b> <b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 					
<b>OPERACIÓN: ENSAMBLAR</b>					
<b>METODO: ACTUAL / PROPUESTO</b>					
<b>LUGAR: Fileteadora industrial</b>					
<b>OPERARIO(S): 2</b>					
<b>COMPUESTO POR:</b> <b>ALEJANDRA CARDONA</b> <b>HENRY ALEJANDRO ESCOBAR</b>					
<b>FECHA</b> <b>12-Octubre-2020</b>					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia rollo					Espera
Toma rollo					Espera
Lleva rollo a mesa de trabajo					Espera
Sostiene rollo					Toma rollo
Sostiene rollo					Desata rollo
Sostiene piezas					Suelta rollo
Lleva piezas a un lado					Espera
Va hacia pieza 1					Espera
Toma pieza 1					Espera
Lleva pieza 1 a fileteadora					Espera
Sostiene pieza 1					Toma pieza 1
Une extremos de entrepierna					Une extremos de entrepierna
Acomoda los extremos en fileteadora					Acomoda los extremos en fileteadora
Ensambla entrepierna					Ensambla entrepierna
Saca pieza					Espera
Sostiene pieza 1					Va hacia pulidor
Sostiene pieza 1					Toma pulidor
Sostiene pieza 1					Lleva pulidor hacia pieza
Suelta pieza 1					Sostiene pulidor
Toma hilo					Sostiene pulidor
Sostiene hilo					Corta hilo
Lleva hilo a basura					Sostiene pulidor
Suelta hilo					Sostiene pulidor
Vuelve hacia pieza 1					Lleva pulidor
Espera					Suelta pulidor
Toma pieza 1					Espera
Sostiene pieza 1					Toma pieza 1
Dobla pieza 1					Dobla pieza 1
Sostiene pieza 1					Suelta pieza 1
Lleva pieza 1 a un lado					Espera
Suelta pieza 1					Espera
Va hacia pieza 2					Espera
Toma pieza 2					Espera
Lleva pieza 2 a fileteadora					Espera
Sostiene pieza 2					Toma pieza 2
Une extremos de entrepierna					Une extremos de entrepierna
Acomoda los extremos en fileteadora					Acomoda los extremos en fileteadora
Ensambla entrepierna					Ensambla entrepierna
Saca pieza					Espera
Sostiene pieza 2					Va hacia pulidor
Sostiene pieza 2					Toma pulidor
Sostiene pieza 2					Lleva pulidor hacia pieza
Suelta pieza 2					Sostiene pulidor
Toma hilo					Sostiene pulidor
Sostiene hilo					Corta hilo
Lleva hilo a basura					Sostiene pulidor
Suelta hilo					Sostiene pulidor
Vuelve hacia pieza 2					Lleva pulidor
Espera					Suelta pulidor
Toma pieza 2					Espera
Sostiene pieza 2					Toma pieza 2
Suelta pieza 2					Sostiene pieza 2
Toma pieza 1					Sostiene pieza 2
Lleva pieza 1 a fileteadora					Lleva pieza 2 a fileteadora
Une tiro de ambas piernas					Une tiro de ambas piernas
Saca licra de fileteadora					Suelta pieza
Sostiene licra					Toma licra
Dobla licra					Dobla licra
Sostiene licra					Suelta licra
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
	<b>RESUMEN</b>				
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		
	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	
<b>OPERACIONES</b>	27	26			
<b>TRANSPORTE</b>	14	7			
<b>ESPERAS</b>	2	18			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	18	10			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	61	61	0	0	

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: REPISAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Va hacia licra					Espera
Toma licra					Espera
Lleva licra a collarín					Espera
Sostiene licra					Toma licra
Acomoda licra en collarín					Acomoda licra en collarín
Refuerza el tiro					Refuerza el tiro
Sostiene licra					Suelta licra
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>	4	4			
<b>TRANSPORTE</b>	3	0			
<b>ESPERAS</b>	0	5			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	2	0			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	9	9	0	0	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: ARMAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia licra					Espera
Toma licra					Espera
Lleva licra a fileteadora					Espera
Sostiene licra					Toma licra
Suelta licra					Sostiene licra
Va hacia retazo de pretina					Sostiene licra
Toma retazo de pretina					Sostiene licra
Lleva retazo de pretina hacia fileteadora					Sostiene licra
Une retazo de pretina y licra					Une retazo de pretina y licra
Saca licra de la fileteadora					Suelta licra
Sostiene licra					Va hacia recipiente con tallas
Sostiene licra					Toma la talla correspondiente
Acomoda licra y talla en fileteadora					Lleva la talla a la fileteadora
Pega licra y talla en fileteadora					Acomoda licra y talla en fileteadora
Sostiene licra					Pega licra y talla en fileteadora
Lleva licra a un lado					Suelta licra
Suelta licra					Espera
					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	8	7			
TRANSPORTE	5	2			
ESPERAS	0	5			
SOSTENIMIENTO	5	4			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: PISAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia licra		●			Espera
Toma licra	●			●	Espera
Lleva licra a collarín	●			●	Espera
Sostiene licra				●	Sostiene licra
Voltea licra	●			●	Voltea licra
Sostiene licra				●	Toma ruedo 1
Suelta licra	●			●	Sostiene ruedo 1
Toma ruedo 1	●			●	Sostiene ruedo 1
Acomoda ruedo 1 en collarín	●			●	Acomoda ruedo 1 en collarín
Une el ruedo	●			●	Une el ruedo
Suelta ruedo 1	●			●	Sostiene ruedo 1
Toma ruedo 2	●			●	Sostiene ruedo 1
Sostiene ruedo 2				●	Suelta ruedo 1
Sostiene ruedo 2				●	Toma ruedo 2
Acomoda ruedo 2 en collarín	●			●	Acomoda ruedo 2 en collarín
Une el ruedo	●			●	Une el ruedo
Suelta ruedo 2	●			●	Sostiene ruedo 1
Espera				●	Saca ruedo 2
Toma licra	●			●	Sostiene ruedo 2
Acomoda licra en collarín	●			●	Suelta ruedo 2
Refuerza pretina en la licra	●			●	Refuerza pretina en la licra
Saca licra	●			●	Suelta licra
Lleva licra a un lado	●			●	Espera
Suelta licra	●			●	Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	16	12			
TRANSPORTE	3	0			
ESPERAS	1	5			
SOSTENIMIENTO	4	7			
INSPECCIONES					
TOTAL	24	24	0	0	

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: PULIR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 3					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia la licra
Espera					Toma la licra
Espera					Lleva la licra hacia puesto de trabajo
Toma licra					Sostiene licra
Sostiene licra					Suelta licra
Sostiene licra					Va hacia pulidor
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Lleva pulidor hacia el puesto de trabajo
Sostiene licra					Corta hilos
Sostiene licra					Lleva pulidor a un lado
Sostiene licra					Suelta pulidor
Sostiene licra					Toma hilos
Sostiene licra					Lleva hilos a la basura
Sostiene licra					Suelta hilos
Sostiene licra					Va hacia tijera
Sostiene licra					Toma tijera
Sostiene licra					Lleva tijera a puesto de trabajo
Sostiene licra					Corta excesos de tela
Sostiene licra					Lleva tijera a un lado
Sostiene licra					Suelta tijera
Sostiene licra					Toma excesos de tela cortados
Sostiene licra					Lleva excesos de tela a la basura
Sostiene licra					Bota excesos de tela
Sostiene licra					Vuelve a puesto de trabajo
Sostiene licra					Toma licra
Voltea licra					Voltea licra
Sostiene licra					Suelta licra
Sostiene licra					Va hacia pulidor
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Corta hilos
Sostiene licra					Suelta pulidor
Sostiene licra					Toma hilos
Sostiene licra					Lleva hilos a la basura
Sostiene licra					Suelta hilos
Sostiene licra					Va hacia puesto de trabajo
Sostiene licra					Toma licra
Dobla licra					Dobla licra
Sostiene licra					Suelta licra
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO		ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	4	23			
TRANSPORTE	1	14			
ESPERAS	3	2			
SOSTENIMIENTO	32	1			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: EMPACAR					
METODO: ACTUAL / <del>PROPUESTO</del>					
LUGAR: Mesa de corte OPERARIO(S): 3 COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 12-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia la licra
Espera					Toma licra
Espera					Lleva licra a puesto de trabajo
Va hacia bolsa					Sostiene licra
Toma bolsa					Sostiene licra
Lleva bolsa a puesto de trabajo					Sostiene licra
Sostiene bolsa					Introduce licra en bolsa
Sostiene bolsa					Suelta licra
Lleva bolsa a un lado					Espera
Suelta bolsa					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	2	3			
TRANSPORTE	3	2			
ESPERAS	3	2			
SOSTENIMIENTO	2	3			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 14.** Diagramas bimanuales actuales de la empresa ABC Fitness.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
<b>DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1</b> <b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 					
<b>OPERACIÓN: ALISTAR</b>					
<b>METODO: ACTUAL / PROPUESTO</b>					
<b>LUGAR: Mesa de corte</b>					
<b>OPERARIO(S): 1</b>					
<b>COMPUESTO POR:</b> ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
<b>FECHA</b> 08-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Va hacia rollo de tela					Va hacia rollo de tela
Toma rollo de tela					Toma rollo de tela
Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte					Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte
Desenrolla tela					Sostiene tela
Suelta tela					Suelta tela
Espera					Va hacia metro
Espera					Toma metro
Espera					Lleva metro hacia la tela
Toma metro					Sostiene metro
Mide longitud de la tela					Mide longitud de la tela
Sostiene metro					Suelta metro
Sostiene metro					Va hacia lápiz
Sostiene metro					Toma lápiz
Sostiene metro					Lleva lápiz a la tela
Sostiene metro					Marca medida en la tela
Lleva metro a un lado					Sostiene lápiz
Suelta metro					Sostiene lápiz
Vuelve a la tela					Lleva lápiz a un lado
Espera					Suelta lápiz
Espera					Va hacia tijera
Espera					Toma tijera
Espera					Lleva tijera hacia tela
Toma tela					Sostiene tijera
Sostiene tela					Corta cuadrado de tela
Suelta tela					Suelta tijera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>	9	12			
<b>TRANSPORTE</b>	3	8			
<b>ESPERAS</b>	7	0			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	6	5			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	25	25	0	0	

**Fuente:** Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: EMBOLSAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 08-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	→	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia tela					Espera
Toma tela	●				Espera
Lleva tela a mesa de trabajo	→				Espera
Sostiene tela					Toma tela
Dobla tela	●				Dobla tela
Sostiene tela					Va hacia bolsa
Sostiene tela					Toma bolsa
Sostiene tela					Lleva bolsa a mesa de trabajo
Introduce tela en la bolsa	●				Sostiene bolsa
Suelta tela					Sostiene bolsa
Toma bolsa	●				Sostiene bolsa
Sella bolsa					Sella bolsa
Suelta bolsa					Sostiene bolsa
Espera					Lleva bolsa a un lado
Espera					Suelta bolsa
Va hacia bolsa	→				Espera
Toma bolsa	●				Espera
Lleva bolsa a mesa de trabajo	→				Espera
Suelta bolsa					Espera
Espera					Va hacia cinta
Espera					Toma cinta
Espera					Lleva cinta a mesa de trabajo
Toma cinta	●				Sostiene cinta
Sostiene cinta					Suelta cinta
Sostiene cinta					Va hacia lapicero
Sostiene cinta					Toma lapicero
Sostiene cinta					Lleva lapicero a mesa de trabajo
Sostiene cinta					Marca referencia sobre la cinta
Sostiene cinta					Lleva lapicero a un lado
Sostiene cinta					Suelta lapicero
Sostiene cinta					Va hacia tijera
Sostiene cinta					Toma tijera
Sostiene cinta					Lleva tijera a mesa de trabajo
Sostiene cinta					Toma cinta
Sostiene cinta					Saca pedazo de cinta
Sostiene cinta					Corta cinta
Suelta cinta					Sostiene tijera
Toma pedazo de cinta	●				Sostiene tijera
Sostiene pedazo de cinta					Lleva tijera hacia un lado
Sostiene pedazo de cinta					Suelta tijera
Sostiene pedazo de cinta					Vuelve a mesa de trabajo
Sostiene pedazo de cinta					Toma pedazo de cinta
Suelta pedazo de cinta					Sostiene pedazo de cinta
Toma bolsa	●				Sostiene pedazo de cinta
Sostiene bolsa					Pega pedazo de cinta en bolsa
Sostiene bolsa					Suelta pedazo de cinta
Lleva bolsa a un lado	→				Vuelve a mesa de trabajo
Suelta bolsa					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	15	18			
TRANSPORTE	5	14			
ESPERAS	5	7			
SOSTENIMIENTO	23	9			
INSPECCIONES					
TOTAL	48	48	0	0	

Fuente: Elaboración propia.


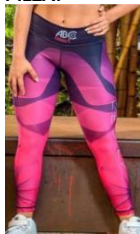
DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: CORTAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 08-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia la tela
Espera					Toma la tela
Espera					Lleva la tela a puesto de trabajo
Toma tela					Sostiene tela
Desdobla tela					Desdobla tela
Sostiene tela					Suelta tela
Sostiene tela					Va hacia tijera
Sostiene tela					Toma tijera
Sostiene tela					Lleva tijera a puesto de trabajo
Sostiene tela					Corta contorno de pierna 1
Suelta tela					Sostiene tijera
Toma pierna 1 cortada					Sostiene tijera
Lleva pierna 1 a un lado					Sostiene tijera
Suelta pierna 1					Sostiene tijera
Vuelve a puesto de trabajo					Sostiene tijera
Toma tela					Sostiene tijera
Sostiene tela					Corta contorno de pierna 2
Suelta tela					Sostiene tijera
Toma pierna 2 cortada					Sostiene tijera
Lleva pierna 2 a un lado					Sostiene tijera
Suelta pierna 2					Sostiene tijera
Vuelve a puesto de trabajo					Sostiene tijera
Toma tela					Sostiene tijera
Sostiene tela					Corta contorno de pretina
Suelta tela					Sostiene tijera
Toma pretina cortada					Sostiene tijera
Lleva pretina a un lado					Sostiene tijera
Suelta pretina					Sostiene tijera
Vuelve a puesto de trabajo					Sostiene tijera
Espera					Lleva tijera a un lado
Espera					Suelta tijera
<b>RESUMEN</b>					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	13	8			
TRANSPORTE	6	5			
ESPERAS	5	0			
SOSTENIMIENTO	7	18			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.





DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: ENSAMBLAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 08-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia la tela
Espera					Toma tela
Espera					Lleva tela a fileteadora
Toma tela					Sostiene tela
Acomoda tela en fileteadora					Acomoda tela en fileteadora
Cierra tiro del licra					Cierra tiro del licra
Sostiene tela					Suelta tela
Saca tela de fileteadora					Espera
Sostiene tela					Va hacia pulidor
Sostiene tela					Toma pulidor
Sostiene tela					Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene tela					Corta excesos de hilo
Sostiene tela					Lleva pulidor a un lado
Sostiene tela					Suelta pulidor
Sostiene tela					Vuelve a mesa de trabajo
Sostiene tela					Toma tela
Dobla tela					Dobla tela
Sostiene tela					Suelta tela
Lleva tela a un lado					Espera
Suelta tela					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	7	10			
TRANSPORTE	0	6			
ESPERAS	3	3			
SOSTENIMIENTO	10	1			
INSPECCIONES					
TOTAL	20	20	0	0	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1									
DIBUJO Y PIEZA:									
									
OPERACIÓN: REPISAR									
METODO: ACTUAL / PROPUESTO									
LUGAR: Collarín industrial									
OPERARIO(S): 2									
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR									
FECHA 08-Octubre-2020									
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Espera									Va hacia la licra
Espera									Toma licra
Espera									Lleva licra a collarín
Toma licra									Sostiene licra
Desdobla licra									Desdobla licra
Acomoda licra en collarín									Acomoda licra en collarín
Refuerza tiro del licra									Refuerza tiro del licra
Sostiene licra									Suelta licra
Saca licra de collarín									Espera
Sostiene licra									Va hacia pulidor
Sostiene licra									Toma pulidor
Sostiene licra									Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene licra									Corta excesos de hilo
Sostiene licra									Lleva pulidor a un lado
Sostiene licra									Suelta pulidor
Sostiene licra									Vuelve a mesa de trabajo
Sostiene licra									Toma licra
Dobla licra									Dobla licra
Sostiene licra									Suelta licra
Lleva licra a un lado									Espera
Suelta licra									Espera
RESUMEN									
METODO	ACTUAL			PROPUESTO					
	IZQ.	DER.		IZQ.	DER.				
OPERACIONES	8	11							
TRANSPORTE	0	6							
ESPERAS	3	3							
SOSTENIMIENTO	10	1							
INSPECCIONES									
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>21</b>		<b>0</b>	<b>0</b>				



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/2				
DIBUJO Y PIEZA:				
				
OPERACIÓN: CERRAR				
METODO: ACTUAL / PROPUESTO LUGAR: Fileteadora industrial OPERARIO(S): 2 COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR				
FECHA 08-Octubre-2020				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN	
<b>MANO IZQUIERDA</b>	● → ◐ ▼	● → ◐ ▼	<b>MANO DERECHA</b>	
Va hacia la licra			Espera	
Toma licra al revés			Espera	
Lleva licra a collarín			Espera	
Sostiene licra			Toma pierna 1	
Toma pierna 1			Sostiene pierna 1	
Acomoda pierna 1 en collarín			Acomoda pierna 1 en collarín	
Cierra entrepierna 1			Cierra entrepierna 1	
Sostiene pierna 1			Suelta pierna 1	
Saca pierna 1 de collarín			Espera	
Sostiene pierna 1			Espera	
Sostiene pierna 1			Va hacia pulidor	
Sostiene pierna 1			Toma pulidor	
Sostiene pierna 1			Lleva pulidor hacia pierna 1	
Sostiene pierna 1			Corta hilo sobrante	
Sostiene pierna 1			Lleva pulidor a un lado	
Sostiene pierna 1			Suelta pulidor	
Sostiene pierna 1			Va hacia licra	
Sostiene pierna 1			Toma pierna 2	
Suelta pierna 1			Sostiene pierna 2	
Toma pierna 2			Sostiene pierna 2	
Acomoda pierna 2 en collarín			Acomoda pierna 2 en collarín	
Cierra entrepierna 2			Cierra entrepierna 2	
Sostiene pierna 2			Suelta pierna 2	
Saca pierna 2 de collarín			Espera	
Sostiene pierna 2			Espera	
Sostiene pierna 2			Va hacia pulidor	
Sostiene pierna 2			Toma pulidor	
Sostiene pierna 2			Lleva pulidor hacia pierna 2	
Sostiene pierna 2			Corta hilo sobrante	
Sostiene pierna 2			Lleva pulidor a un lado	
Sostiene pierna 2			Suelta pulidor	
Sostiene pierna 2			Toma licra	
Toma licra			Sostiene licra	
Acomoda licra en la mesa			Acomoda licra en la mesa	
Sostiene licra			Suelta licra	
Sostiene licra			Va hacia pulidor	
Sostiene licra			Toma pulidor	
Sostiene licra			Lleva pulidor a mesa de trabajo	
Sostiene licra			Corta punta del extremo derecho	
Sostiene licra			Corta punta del extremo izquierdo	
Sostiene licra			Lleva pulidor a un lado	
Suelta licra			Suelta pulidor	
Va hacia retazo de pretina			Espera	
Toma retazo de pretina			Espera	
Lleva retazo de pretina a collarín			Espera	
Sostiene retazo de pretina			Toma retazo de pretina	
Acomoda retazo de pretina en collarín			Acomoda retazo de pretina en collarín	
Cierra extremo 1 de pretina			Cierra extremo 1 de pretina	
Saca pretina de collarín			Suelta pretina	
Sostiene pretina			Va hacia pulidor	
<b>RESUMEN</b>				
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
<b>OPERACIONES</b>	33	58		
<b>TRANSPORTE</b>	7	32		
<b>ESPERAS</b>	3	12		
<b>SOSTENIMIENTO</b>	66	7		
<b>INSPECCIONES</b>				
<b>TOTAL</b>	109	109	0	0

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO								
<b>DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 2/2</b> <b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 										
<b>OPERACIÓN: CERRAR</b>										
<b>METODO: ACTUAL / PROPUESTO</b>										
<b>LUGAR: Fileteadora industrial</b>										
<b>OPERARIO(S): 2</b>										
<b>COMPUESTO POR:</b> <b>ALEJANDRA CARDONA</b> <b>HENRY ALEJANDRO ESCOBAR</b>										
<b>FECHA</b> <b>08-Octubre-2020</b>										
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN	
	●	→	D	▼	●	→	D	▼		MANO DERECHA
Sostiene pretina				●	●					Toma pulidor
Sostiene pretina				●	●					Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene pretina				●	●					Corta hilo sobrante
Sostiene pretina				●	●					Lleva pulidor a un lado
Sostiene pretina				●	●					Suelta pulidor
Sostiene pretina				●	●					Vuelve a pretina
Sostiene pretina				●	●					Toma pretina
Acomoda pretina en collarín				●	●					Acomoda pretina en collarín
Cierra extremo 2 de pretina				●	●					Cierra extremo 2 de pretina
Saca pretina de collarín				●	●					Suelta pretina
Sostiene pretina				●	●					Va hacia pulidor
Sostiene pretina				●	●					Toma pulidor
Sostiene pretina				●	●					Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene pretina				●	●					Corta hilo sobrante
Sostiene pretina				●	●					Lleva pulidor a un lado
Sostiene pretina				●	●					Suelta pulidor
Sostiene pretina				●	●					Va hacia pretina
Sostiene pretina				●	●					Toma pretina
Sostiene pretina				●	●					Dobla pretina
Sostiene pretina				●	●					Va hacia pulidor
Sostiene pretina				●	●					Toma pulidor
Sostiene pretina				●	●					Lleva pulidor hacia pretina
Sostiene pretina				●	●					Corta punta de pretina
Sostiene pretina				●	●					Lleva pulidor a un lado
Sostiene pretina				●	●					Suelta pulidor
Sostiene pretina				●	●					Va hacia pretina
Sostiene pretina				●	●					Toma pretina
Dobla pretina				●	●					Dobla pretina
Suelta pretina				●	●					Sostiene pretina
Toma licra				●	●					Sostiene pretina
Lleva licra a collarín				●	●					Lleva pretina a collarín
Toma pretina y licra unidos				●	●					Toma pretina y licra unidos
Acomoda pretina y licra en collarín				●	●					Acomoda pretina y licra en collarín
Pega pretina a licra				●	●					Pega pretina a licra
Saca licra				●	●					Suelta licra
Sostiene licra				●	●					Va hacia pulidor
Sostiene licra				●	●					Toma pulidor
Sostiene licra				●	●					Lleva pulidor a licra
Sostiene licra				●	●					Corta hilo sobrante
Sostiene licra				●	●					Lleva pulidor a un lado
Sostiene licra				●	●					Suelta pulidor
Sostiene licra				●	●					Va hacia licra
Acomoda licra en la mesa				●	●					Acomoda licra en la mesa
Espera				●	●					Suelta licra
Espera				●	●					Va hacia tallas
Espera				●	●					Toma talla correspondiente
Toma licra				●	●					Sostiene talla
Lleva licra a collarín				●	●					Lleva talla a collarín
Acomoda licra con talla en collarín				●	●					Acomoda licra con talla en collarín
Pega talla en licra				●	●					Pega talla en licra
Saca licra de collarín				●	●					Suelta licra
Sostiene licra				●	●					Va hacia pulidor
Sostiene licra				●	●					Toma pulidor
Sostiene licra				●	●					Lleva pulidor a licra
Sostiene licra				●	●					Corta hilo sobrante
Sostiene licra				●	●					Lleva pulidor a un lado
Sostiene licra				●	●					Suelta pulidor
Lleva licra a un lado				●	●					Espera
Suelta licra				●	●					Espera
RESUMEN										
METODO	ACTUAL		PROPUESTO							
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.						
OPERACIONES	33	58								
TRANSPORTE	7	32								
ESPERAS	3	12								
SOSTENIMIENTO	66	7								
INSPECCIONES										
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>109</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: RECUBRIR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín industrial OPERARIO(S): 2					
COMPUERTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 08-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	→	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia la licra					Espera
Toma licra	●	→			Espera
Lleva licra a collarin	●	→			Espera
Sostiene licra	●	→			Toma rueda 1
Toma rueda 1	●	→			Sostiene rueda 1
Dobla rueda 1	●	→			Dobla rueda 1
Acomoda rueda 1 en collarin	●	→			Acomoda rueda 1 en collarin
Hace rueda 1	●	→			Hace rueda 1
Saca rueda 1 de máquina	●	→			Suelta rueda 1
Sostiene rueda 1	●	→			Va hacia pulidor
Sostiene rueda 1	●	→			Toma pulidor
Sostiene rueda 1	●	→			Lleva pulidor a rueda 1
Sostiene rueda 1	●	→			Corta hilo sobrante
Sostiene rueda 1	●	→			Lleva pulidor a un lado
Suelta rueda 1	●	→			Suelta pulidor
Toma rueda 2	●	→			Va hacia rueda 2
Sostiene rueda 2	●	→			Espera
Dobla rueda 2	●	→			Toma rueda 2
Acomoda rueda 2 en collarin	●	→			Dobla rueda 2
Hace rueda 2	●	→			Acomoda rueda 2 en collarin
Saca rueda 2 de máquina	●	→			Hace rueda 2
Sostiene rueda 2	●	→			Suelta rueda 2
Sostiene rueda 2	●	→			Va hacia pulidor
Sostiene rueda 2	●	→			Toma pulidor
Sostiene rueda 2	●	→			Lleva pulidor a rueda 2
Sostiene rueda 2	●	→			Corta hilo sobrante
Sostiene rueda 2	●	→			Lleva pulidor a un lado
Sostiene rueda 2	●	→			Suelta pulidor
Sostiene rueda 2	●	→			Va hacia licra
Suelta rueda 2	●	→			Toma licra
Toma licra	●	→			Sostiene licra
Lleva licra a un lado	●	→			Sostiene licra
Suelta licra	●	→			Suelta licra
					Espera
<b>RESUMEN</b>					
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		
	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	
<b>OPERACIONES</b>	15	18			
<b>TRANSPORTE</b>	3	8			
<b>ESPERAS</b>	0	5			
<b>SOSTENIMIENTO</b>	16	3			
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	34	34	0	0	

Fuente: Elaboración propia.


DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: PULIR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Control Calidad					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 08-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia la licra					Espera
Toma licra	●	➔			Espera
Lleva licra a puesto de trabajo	●	➔			Espera
Sostiene licra				▼	Va hacia tijera
Sostiene licra				▼	Toma tijera
Sostiene licra				▼	Lleva tijera hacia licra
Sostiene licra				▼	Toma rueda 1
Toma rueda 1	●	➔			Sostiene rueda 1
Sostiene rueda 1				▼	Suelta rueda 1
Sostiene rueda 1				▼	Corta hilos sobrantes
Sostiene rueda 1				▼	Toma rueda 2
Suelta rueda 1	●	➔			Sostiene rueda 2
Toma rueda 2	●	➔			Sostiene rueda 2
Sostiene rueda 2				▼	Suelta rueda 2
Sostiene rueda 2				▼	Corta hilos sobrantes
Sostiene rueda 2				▼	Toma pretina
Suelta rueda 2	●	➔			Sostiene pretina
Toma pretina	●	➔			Sostiene pretina
Sostiene pretina				▼	Suelta pretina
Sostiene pretina				▼	Corta hilos sobrantes
Sostiene pretina				▼	Lleva tijera a un lado
Sostiene pretina				▼	Suelta tijera
Sostiene pretina				▼	Va hacia licra
Sostiene pretina				▼	Toma licra
Toma licra	●	➔			Sostiene licra
Voltea al derecho el licra	●	➔			Voltea al derecho el licra
Suelta licra deportiva	●	➔			Toma pistola de etiquetado
Va hacia etiqueta	●	➔			Sostiene pistola de etiquetado
Toma etiqueta	●	➔			Sostiene pistola de etiquetado
Lleva etiqueta a mesa de trabajo	●	➔			Sostiene pistola de etiquetado
Acomoda etiqueta en pistola de etiquetado	●	➔			Sostiene pistola de etiquetado
Toma licra deportiva	●	➔			Sostiene pistola de etiquetado
Sostiene licra				▼	Inserta etiqueta en la licra
Sostiene licra				▼	Lleva pistola de etiquetado a un lado
Sostiene licra				▼	Suelta pistola de etiquetado
Sostiene licra				▼	Va hacia licra
Sostiene licra				▼	Toma licra
Dobla licra	●	➔			Dobla licra
Sostiene licra				▼	Suelta licra
Lleva licra a un lado	●	➔			Espera
Suelta licra	●	➔			Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	14	19			
TRANSPORTE	5	6			
ESPERAS	0	5			
SOSTENIMIENTO	22	11			
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: EMPACAR					
METODO: ACTUAL / <del>PROPUESTO</del>					
LUGAR: Control Calidad					
OPERARIO(S): 2					
COMPUUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 08-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Espera				●	Va hacia bolsa
Espera				●	Toma bolsa
Espera				●	Lleva bolsa a mesa de trabajo
Toma bolsa	●			●	Sostiene bolsa
Abre bolsa	●			●	Abre bolsa
Suelta bolsa	●			●	Sostiene bolsa
Va hacia licra	●			●	Sostiene bolsa
Toma licra	●			●	Sostiene bolsa
Lleva licra a mesa de trabajo	●			●	Sostiene bolsa
Introduce licra en bolsa	●			●	Sostiene bolsa
Suelta licra	●			●	Sostiene bolsa
Toma bolsa	●			●	Sostiene bolsa
Cierra bolsa	●			●	Cierra bolsa
Suelta bolsa	●			●	Sostiene bolsa
Espera				●	Lleva bolsa a un lado
Espera				●	Suelta bolsa
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES	9	4			
TRANSPORTE	2	3			
ESPERAS	5	0			
SOSTENIMIENTO	0	9			
INSPECCIONES					
TOTAL	16	16	0	0	

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 15.** Diagramas bimanuales propuestos de la empresa Claudia Quintero.


DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: ALISTAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de alistamiento					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Toma rollo de tela	●	➔			Toma rollo de tela
Lleva tela a mesa de alistamiento	●	➔			Lleva tela a mesa de alistamiento
Sostiene tela			◐		Suelta tela
Sostiene tela			◐		Desenrolla tela
Sostiene tela			◐		Extiende tela en la mesa
Espera			◐		Va hacia lápiz
Espera			◐		Toma lápiz
Espera			◐		Lleva lápiz a la tela
Sostiene tela			◐		Marca medida en la tela
Espera			◐		Lleva lápiz a portalapicero
Espera			◐		Suelta lápiz
Espera			◐		Toma tijera
Espera			◐		Lleva tijera a la tela
Toma tela	●	➔			Sostiene tijera
Sostiene tela	●	➔			Corta tela
Espera			◐		Lleva tijera a portalapicero
Espera			◐		Suelta tijera
Espera			◐		Va hacia tela
Toma tela	●	➔			Toma tela
Dobla tela	●	➔			Dobla tela
Suelta tela	●	➔			Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			5	12	
TRANSPORTE			1	7	
ESPERAS			10	1	
SOSTENIMIENTO			5	1	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	

Fuente: Elaboración propia.





DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1 DIBUJO Y PIEZA: 					
OPERACIÓN: SUBLIMAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Plancha termofijadora					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Abre plataforma 1 plancha	●	➔			Va hacia tela
Espera					Toma tela
Espera					Lleva tela a plancha
Toma tela	●				Sostiene tela
Desdobra tela	●				Desdobra tela
Extiende tela en la plancha	●				Extiende tela en la plancha
Suelta tela	●				Suelta tela
Cierra plataforma 1 plancha	●				Espera
Abre plataforma 2 plancha	●				Espera
Va hacia hoja impresa	●	➔			Va hacia hoja impresa
Toma hoja impresa	●				Toma hoja impresa
Lleva hoja impresa a plancha	●	➔			Lleva hoja impresa a plancha
Extiende hoja en plancha	●				Extiende hoja en plancha
Suelta hoja impresa	●				Suelta hoja impresa
Cierra plataforma 2 plancha	●				Espera
Espera					Acciona plancha
Espera					Espera
Abre plataforma 1 plancha	●				Espera
Toma tela sublimada	●				Toma tela sublimada
Lleva tela sublimada hacia ventilador	●	➔			Lleva tela sublimada hacia ventilador
Sostiene tela sublimada	●				Sostiene tela sublimada
Lleva tela sublimada hacia mesa	●	➔			Lleva tela sublimada hacia mesa
Extiende tela sublimada en mesa	●				Extiende tela sublimada en mesa
Va hacia plancha termofijadora	●	➔			Va hacia plancha termofijadora
Cierra plataforma 1 plancha	●				Espera
Abre plataforma 2 plancha	●				Espera
Toma hoja impresa	●				Espera
Lleva hoja impresa a bote de basura	●	➔			Espera
Suelta hoja impresa	●				Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			18	10	
TRANSPORTE			6	7	
ESPERAS			4	10	
SOSTENIMIENTO			1	2	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: CORTAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia tela sublimada
Espera					Toma tela sublimada
Espera					Lleva tela sublimada a mesa
Toma tela sublimada					Sostiene tela sublimada
Acomoda tela sublimada en la mesa					Acomoda tela en la mesa
Espera					Va hacia tijera
Espera					Toma tijera
Toma tela sublimada					Lleva tijera hacia tela
Sostiene tela sublimada					Corta pierna 1
Sostiene tela sublimada					Corta pierna 2
Sostiene tela sublimada					Corta pretina
Sostiene pretina					Lleva tijera a portapapiceros
Sostiene pretina					Suelta tijera
Sostiene pretina					Va hacia pierna 1
Sostiene pretina					Toma pierna 1
Suelta pretina					Toma pretina
Toma pierna 2					Sostiene pierna 1 y pretina
Enrolla pierna 1, pierna 2 y pretina					Enrolla pierna 1, pierna 2 y pretina
Suelta rollo					Sostiene rollo
Va por retazo de tela					Sostiene rollo
Toma retazo de tela					Sostiene rollo
Lleva retazo de tela					Sostiene rollo
Amarra rollo con retazo de tela					Amarra rollo con retazo de tela
Suelta rollo					Sostiene rollo
Espera					Lleva rollo a un lado
Espera					Suelta rollo
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			10	12	
TRANSPORTE			2	7	
ESPERAS			7	0	
SOSTENIMIENTO			7	7	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	26	26	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: ENSAMBLAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Flatseamer		OPERARIO(S): 3		COMPUUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR	
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➡	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia rollo					Espera
Toma rollo	●	➡			Espera
Lleva rollo a mesa	●	➡			Espera
Sostiene rollo	●	➡			Toma rollo
Quita retazo de rollo	●	➡			Quita retazo de rollo
Lleva retazo hacia la basura	●	➡			Sostiene pierna 1, pierna 2 y pretina
Suelta retazo	●	➡			Suelta pierna 2 y pretina
Vuelve a mesa	●	➡			Espera
Espera					Lleva retazo 1 hacia flatseamer
Toma retazo de pierna 1	●	➡			Pone retazo 1 en flatseamer
Une interior pierna 1 en flatseamer	●	➡			Une interior pierna 1 en flatseamer
Suelta pierna 1	●	➡			Suelta pierna 1
Espera					Va hacia retazo de pierna 2
Espera					Toma retazo de pierna 2
Espera					Lleva retazo 2 hacia flatseamer
Toma retazo de pierna 2	●	➡			Pone retazo 2 en flatseamer
Une interior pierna 2 en flatseamer	●	➡			Une interior pierna 2 en flatseamer
Sostiene pierna 2	●	➡			Suelta pierna 2
Sostiene pierna 2	●	➡			Toma pierna 1
Une tiro de ambas piernas	●	➡			Une tiro de ambas piernas
Espera					Lleva licra deportiva ensamblada a silla
Espera					Suelta licra deportiva ensamblada
Espera					Toma pretina
Espera					Lleva pretina hacia flatseamer
Toma pretina	●	➡			Sostiene pretina
Acomoda pretina en la flatseamer	●	➡			Acomoda pretina en la flatseamer
Une extremos de la pretina	●	➡			Une extremos de la pretina
Suelta la pretina	●	➡			Sostiene pretina
Espera					Lleva pretina a silla
Espera					Suelta pretina
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			13	17	
TRANSPORTE			4	6	
ESPERAS			10	4	
SOSTENIMIENTO			3	3	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: PEGAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 4					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Espera					Va hacia licra deportiva
Espera					Toma licra deportiva
Toma licra deportiva					Lleva licra deportiva a fileteadora
Voltea licra deportiva					Voltea licra deportiva
Sostiene licra deportiva					Suelta licra deportiva
Suelta licra deportiva					Va hacia pretina
Espera					Toma pretina
Espera					Lleva pretina a fileteadora
Espera					Suelta pretina
Espera					Va hacia tijera
Va hacia rollo de tallas					Toma tijera
Toma rollo de tallas					Lleva tijera hacia rollo de tallas
Sostiene rollo de tallas					Corta retazo con talla correspondiente
Lleva retazo de talla a fileteadora					Lleva tijera a portalapicero
Suelta retazo de talla					Suelta tijera
Espera					Vuelve a fileteadora
Espera					Toma pretina
Toma licra deportiva					Sostiene pretina
Pega pretina a la licra deportiva					Pega pretina a la licra deportiva
Toma retazo con talla					Sostiene licra deportiva
Pega talla a licra deportiva					Pega talla a licra deportiva
Suelta licra deportiva					Sostiene licra deportiva
Espera					Lleva licra deportiva a silla
Espera					Suelta licra deportiva
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			10	12	
TRANSPORTE			2	9	
ESPERAS			10	0	
SOSTENIMIENTO			2	3	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: REPISAR					
METODO: ACTUAL / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín					
OPERARIO(S): 5					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Va hacia licra deportiva					Espera
Toma licra deportiva					Espera
Lleva licra deportiva a collarín					Espera
Sostiene licra deportiva					Toma licra deportiva
Toma bota 1 de la licra					Sostiene licra deportiva
Sostiene bota 1 de la licra					Toma bota 1 de la licra
Hace rueda a bota 1					Hace rueda a bota 1
Sostiene bota 1 de la licra					Suelta bota 1
Suelta bota 1					Espera
Toma bota 2					Espera
Sostiene bota 2					Toma bota 2
Hace rueda a bota 2					Hace rueda a bota 2
Sostiene bota 2					Suelta bota 2
Toma licra deportiva					Toma licra deportiva
Suelta licra deportiva					Sostiene licra deportiva
Espera					Lleva licra a silla
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			8	9	
TRANSPORTE			2	0	
ESPERAS			1	6	
SOSTENIMIENTO			5	1	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	16	16	



Fuente: Elaboración propia.

<b>DIAGRAMA BIMANUAL</b>		<b>DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO</b>			
<b>DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1</b>					
<b>DIBUJO Y PIEZA:</b>					
					
<b>OPERACIÓN: REMATAR</b>					
<b>METODO: ACTUAL / PROPUESTO</b>					
<b>LUGAR: Plana industrial</b>					
<b>OPERARIO(S): 6</b>					
<b>COMPUESTO POR:</b> ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
<b>FECHA</b> 07-October-2020					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SIMBOLOS</b>		<b>SIMBOLOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia licra deportiva					Espera
Toma licra deportiva					Espera
Lleva licra deportiva a plana					Espera
Sostiene licra deportiva					Toma licra deportiva
Acomoda licra deportiva en plana					Acomoda licra deportiva en plana
Remata pretina de la licra deportiva					Remata pretina de la licra deportiva
Toma ruedo de la licra deportiva					Toma ruedo de la licra deportiva
Remata ruedo de la licra deportiva					Remata ruedo de la licra deportiva
Suelta licra deportiva					Sostiene licra deportiva
Espera					Lleva licra deportiva a mesa
Espera					Suelta licra deportiva
<b>RESUMEN</b>					
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		
	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	
<b>OPERACIONES</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>TRANSPORTE</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>ESPERAS</b>			<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>SOSTENIMIENTO</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: PULIR					
MÉTODO: <del>ACTUAL</del> / PROPUESTO					
LUGAR: Control Calidad					
OPERARIO(S): 7					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 07-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Va hacia licra deportiva					Espera
Toma licra deportiva	●				Espera
Lleva licra hacia mesa de trabajo	→				Espera
Sostiene licra deportiva				●	Va hacia pulidor
Sostiene licra deportiva				●	Toma pulidor
Sostiene licra deportiva				●	Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene licra deportiva				●	Corta hilos sobrantes de la prenda
Sostiene licra deportiva				●	Suelta pulidor
Sostiene licra deportiva				●	Toma licra deportiva
Voltea licra deportiva	→			●	Voltea licra deportiva
Sostiene licra deportiva				●	Toma pulidor
Sostiene licra deportiva				●	Corta hilos sobrantes de la prenda
Sostiene licra deportiva				●	Lleva pulidor hacia portapapieros
Sostiene licra deportiva				●	Suelta pulidor
Sostiene licra deportiva				●	Vuelve a mesa de trabajo
Sostiene licra deportiva				●	Quita de la prenda los hilos cortados
Suelta licra deportiva	→			●	Toma pistola de etiquetado
Va hacia etiqueta				●	Sostiene pistola de etiquetado
Toma etiqueta	●			●	Sostiene pistola de etiquetado
Lleva etiqueta a mesa de trabajo	→			●	Sostiene pistola de etiquetado
Acomoda etiqueta en pistola de etiquetado	→			●	Sostiene pistola de etiquetado
Toma licra deportiva	●			●	Sostiene pistola de etiquetado
Sostiene licra deportiva				●	Inserta etiqueta en la licra
Sostiene licra deportiva				●	Lleva pistola de etiquetado a un lado
Sostiene licra deportiva				●	Suelta pistola de etiquetado
Sostiene licra deportiva				●	Va hacia licra deportiva
Sostiene licra deportiva				●	Toma licra deportiva
Dobla licra deportiva	→			●	Dobla licra deportiva
Suelta licra deportiva	→			●	Suelta licra deportiva
RESUMEN					
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			8	15	
TRANSPORTE			4	6	
ESPERAS			0	3	
SOSTENIMIENTO			17	5	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	29	29	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1						
DIBUJO Y PIEZA:						
						
OPERACIÓN: EMPACAR						
METODO: ACTUAL / PROPUESTO						
LUGAR: Control Calidad						
OPERARIO(S): 7						
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR						
FECHA 07-October-2020						
DESCRIPCIÓN		SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA		● → D ▼		● → D ▼		MANO DERECHA
Va hacia licra deportiva						Espera
Toma licra deportiva		●		●		Espera
Lleva licra deportiva a mesa de trabajo		●		●		Espera
Sostiene licra deportiva		●		●		Va hacia bolsa
Sostiene licra deportiva		●		●		Toma bolsa
Sostiene licra deportiva		●		●		Lleva bolsa a mesa de trabajo
Introduce licra a la bolsa		●		●		Sostiene bolsa
Toma bolsa		●		●		Acomoda licra en la bolsa
Cierra bolsa		●		●		Sostiene bolsa
Suelta bolsa		●		●		Lleva bolsa a PT
Espera		●		●		Suelta bolsa
RESUMEN						
METODO		ACTUAL		PROPUESTO		
		IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES				5	5	
TRANSPORTE				2	3	
ESPERAS				1	3	
SOSTENIMIENTO				3	0	
INSPECCIONES						
TOTAL		0	0	11	11	


Fuente: Elaboración propia.



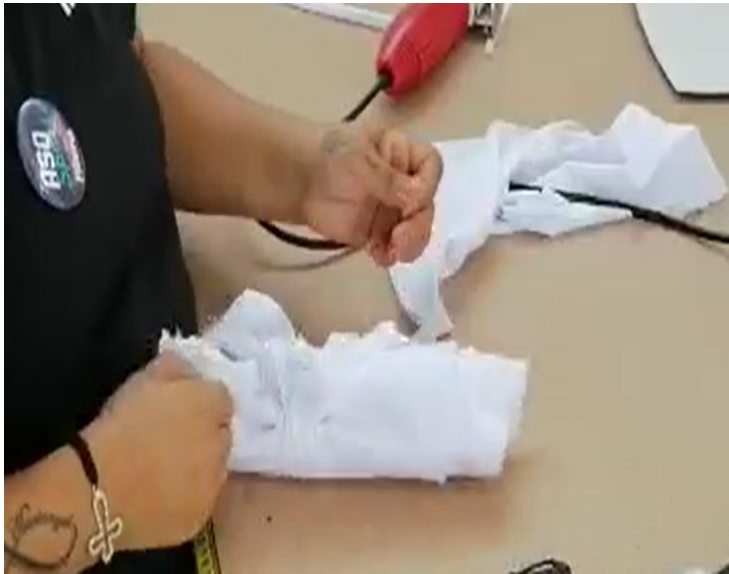

**Anexo 16.** Diagramas bimanuales propuestos de la empresa ASQ Sport.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
<b>DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1</b> <b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 					
OPERACIÓN: ALISTAR					
MÉTODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	→	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Toma rollo de tela	●				Toma rollo de tela
Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte	●	→			Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte
Sostiene tela				▼	Desenrolla tela
Sostiene tela				▼	Acomoda varias capas de tela
Suelta tela	●	→			Va hacia cortadora
Espera					Toma cortadora
Espera					Lleva cortadora hacia tela
Toma tela	●	→			Sostiene cortadora
Sostiene tela				▼	Corta cuadrado de tela
Suelta tela	●	→			Suelta cortadora
RESUMEN					
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>			5	7	
<b>TRANSPORTE</b>			0	2	
<b>ESPERAS</b>			2	0	
<b>SOSTENIMIENTO</b>			3	1	
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	0	0	10	10	

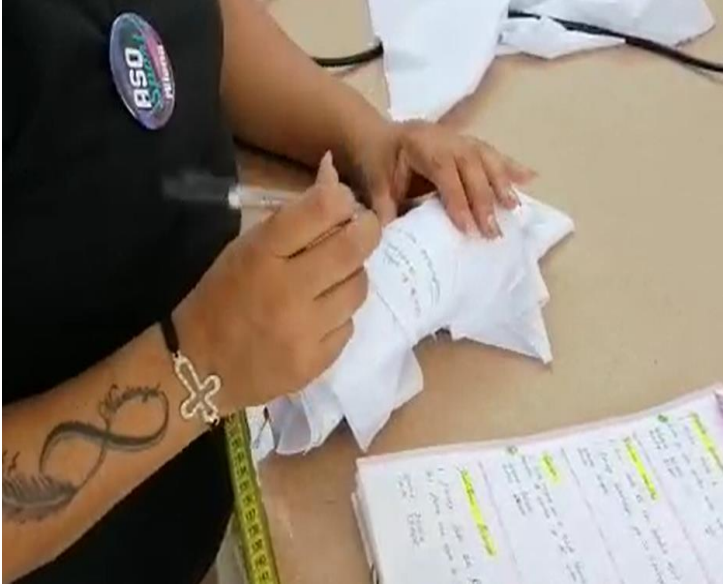

**Fuente:** Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: CORTAR					
METODO: ACTUAL-/ PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia molde 1, 2 y 3
Espera					Toma moldes
Espera					Lleva moldes a mesa
Toma moldes					Sostiene moldes
Acomoda molde de 1 sobre la tela					Acomoda molde 1 sobre la tela
Acomoda molde 2 sobre la tela					Acomoda molde 2 sobre la tela
Acomoda molde 3 sobre la tela					Acomoda molde 3 sobre la tela
Suelta moldes					Suelta moldes
Espera					Va hacia cortadora circular
Espera					Toma cortadora circular
Espera					Lleva cortadora hacia tela
Toma tela					Sostiene cortadora
Sostiene tela					Corta molde 1 en la tela
Sostiene tela					Corta molde 2 en la tela
Sostiene tela					Corta molde 3 en la tela
Toma tela cortada					Suelta cortadora circular
Lleva tela cortada a un lado de la mesa					Espera
Suelta tela cortada					Espera
Vuelve a puesto de trabajo					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			8	11	
TRANSPORTE			2	3	
ESPERAS			6	3	
SOSTENIMIENTO			3	2	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1				
DIBUJO Y PIEZA:				
				
OPERACIÓN: ENROLLAR				
MÉTODO: <del>ACTUAL</del> / PROPUESTO				
LUGAR: Mesa de corte				
OPERARIO(S): 1				
COMPUERTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR				
FECHA 21-October-2020				
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS	SÍMBOLOS	DESCRIPCIÓN	
<b>MANO IZQUIERDA</b>	● → D ▼	● → D ▼	<b>MANO DERECHA</b>	
Va hacia partes de la licra	● →	● →	Espera	
Toma partes de la licra	● →	● →	Espera	
Lleva partes de la licra a mesa de trabajo	● →	● →	Espera	
Sostiene partes de la licra	● →	● →	Toma partes de la licra	
Extiende partes de la licra sobre la mesa	● →	● →	Extiende partes de la licra sobre la mesa	
Enrolla partes de la licra	● →	● →	Enrolla partes de la licra	
Suelta rollo	● →	● →	Suelta partes de la licra	
Espera	● →	● →	Va hacia retazos sobrantes de corte	
Espera	● →	● →	Toma los retazos	
Espera	● →	● →	Lleva los retazos hacia el rollo	
Toma rollo	● →	● →	Envuelve el rollo con el retazo	
Suelta rollo	● →	● →	Sostiene retazo	
Amarra el rollo con el retazo	● →	● →	Amarra el rollo con el retazo	
Suelta retazo de tela	● →	● →	Suelta retazo de tela	
RESUMEN				
MÉTODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
OPERACIONES			8	8
TRANSPORTE			2	2
ESPERAS			3	3
SOSTENIMIENTO			1	1
INSPECCIONES				
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>14</b>


Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DESCRIPCIÓN					
					
OPERACIÓN: MARCAR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➡	◐	▼	MANO DERECHA
Toma rollo	●	➡	◐	▼	Espera
Sostiene rollo	●	➡	◐	▼	Va hacia lapicero
Sostiene rollo	●	➡	◐	▼	Toma lapicero
Sostiene rollo	●	➡	◐	▼	Lleva lapicero hacia puesto de trabajo
Voltea rollo	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Estira retazo	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Sostiene retazo estirado	●	➡	◐	▼	Marca retazo con características del pedido
Suelta retazo	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Toma rollo	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Lleva rollo a un lado de la mesa	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Suelta rollo	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Vuelve a puesto de trabajo	●	➡	◐	▼	Sostiene lapicero
Espera	●	➡	◐	▼	Lleva lapicero a un lado
Espera	●	➡	◐	▼	Suelta lapicero
Espera	●	➡	◐	▼	Vuelve a puesto de trabajo
<b>RESUMEN</b>					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			6	3	
TRANSPORTE			2	4	
ESPERAS			3	1	
SOSTENIMIENTO			4	7	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/2					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: ENSAMBLAR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Va hacia rollo					Espera
Toma rollo					Espera
Lleva rollo a mesa de trabajo					Espera
Sostiene rollo					Toma rollo
Sostiene rollo					Desata rollo
Sostiene piezas					Suelta rollo
Lleva piezas a un lado					Toma pieza 1
Toma pieza 1					Sostiene pieza 1
Lleva pieza 1 a fileteadora					Suelta pieza 1
Sostiene pieza 1					Toma pieza 1
Une extremos de entrepierna					Une extremos de entrepierna
Acomoda los extremos en fileteadora					Acomoda los extremos en fileteadora
Ensambla entrepierna					Ensambla entrepierna
Saca pieza					Espera
Sostiene pieza 1					Va hacia pulidor
Sostiene pieza 1					Toma pulidor
Sostiene pieza 1					Lleva pulidor hacia pieza
Suelta pieza 1					Sostiene pulidor
Toma hilo					Sostiene pulidor
Sostiene hilo					Corta hilo
Lleva hilo a basura					Sostiene pulidor
Suelta hilo					Sostiene pulidor
Vuelve hacia pieza 1					Lleva pulidor
Espera					Suelta pulidor
Toma pieza 1					Espera
Lleva pieza 1 a un lado					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			22	21	
TRANSPORTE			13	7	
ESPERAS			3	14	
SOSTENIMIENTO			13	9	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 2/2		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO				
<b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 						
<b>OPERACIÓN:</b> ENSAMBLAR						
<b>METODO:</b> ACTUAL/ PROPUESTO						
<b>LUGAR:</b> Fileteadora industrial						
<b>OPERARIO(S):</b> 2						
<b>COMPUESTO POR:</b> ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR						
<b>FECHA</b> 21-Octubre-2020						
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN	
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA	
Suelta pieza 1	●	➔			●	Espera
Va hacia pieza 2	●	➔			●	Espera
Toma pieza 2	●	➔			●	Espera
Lleva pieza 2 a fileteadora	●	➔			●	Espera
Sostiene pieza 2	●	➔			●	Toma pieza 2
Une extremos de entrepierna	●	➔			●	Une extremos de entrepierna
Acomoda los extremos en fileteadora	●	➔			●	Acomoda los extremos en fileteadora
Ensambla entrepierna	●	➔			●	Ensambla entrepierna
Saca pieza	●	➔			●	Espera
Sostiene pieza 2	●	➔			●	Va hacia pulidor
Sostiene pieza 2	●	➔			●	Toma pulidor
Sostiene pieza 2	●	➔			●	Lleva pulidor hacia pieza
Suelta pieza 2	●	➔			●	Sostiene pulidor
Toma hilo	●	➔			●	Sostiene pulidor
Sostiene hilo	●	➔			●	Corta hilo
Lleva hilo a basura	●	➔			●	Sostiene pulidor
Suelta hilo	●	➔			●	Sostiene pulidor
Vuelve hacia pieza 2	●	➔			●	Lleva pulidor
Espera	●	➔			●	Suelta pulidor
Espera	●	➔			●	Toma pieza 2
Toma pieza 1	●	➔			●	Sostiene pieza 2
Lleva pieza 1 a fileteadora	●	➔			●	Lleva pieza 2 a fileteadora
Une tiro de ambas piernas	●	➔			●	Une tiro de ambas piernas
Saca licra de fileteadora	●	➔			●	Suelta pieza
Lleva licra a un lado	●	➔			●	Espera
RESUMEN						
METODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.		
<b>OPERACIONES</b>			22	21		
<b>TRANSPORTE</b>			13	7		
<b>ESPERAS</b>			3	14		
<b>SOSTENIMIENTO</b>			13	9		
<b>INSPECCIONES</b>						
<b>TOTAL</b>	0	0	51	51		

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: REPISAR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Collarín					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Va hacia licra					Espera
Toma licra	●	→			Espera
Lleva licra a collarín	●	→			Espera
Sostiene licra	●	→			Toma licra
Acomoda licra en collarín	●	→			Acomoda licra en collarín
Refuerza el tiro	●	→			Refuerza el tiro
Sostiene licra	●	→			Suelta licra
Lleva licra a un lado	●	→			Espera
Suelta licra	●	→			Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			4	4	
TRANSPORTE			3	0	
ESPERAS			0	5	
SOSTENIMIENTO			2	0	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	9	9	

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: ARMAR					
METODO: ACTUAL- / PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Espera				●	Va hacia licra
Espera				●	Toma licra
Espera				●	Lleva licra a fileteadora
Va hacia retazo de pretina				●	Sostiene licra
Toma retazo de pretina	●			●	Sostiene licra
Lleva retazo de pretina hacia fileteadora	●			●	Sostiene licra
Une retazo de pretina y licra	●			●	Une retazo de pretina y licra
Saca licra de la fileteadora	●			●	Suelta licra
Sostiene licra				●	Va hacia recipiente con tallas
Sostiene licra				●	Toma la talla correspondiente
Sostiene licra				●	Lleva la talla a la fileteadora
Acomoda licra y talla en fileteadora	●			●	Acomoda licra y talla en fileteadora
Pega licra y talla en fileteadora	●			●	Pega licra y talla en fileteadora
Sostiene licra				●	Suelta licra
Lleva licra a un lado				●	Espera
Suelta licra				●	Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			6	7	
TRANSPORTE			3	4	
ESPERAS			3	2	
SOSTENIMIENTO			4	3	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: PISAR					
METODO: <del>ACTUAL</del> / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	D	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia licra					Espera
Toma licra	●			●	Espera
Lleva licra a collarín	●			●	Espera
Sostiene licra	●			●	Sostiene licra
Voltea licra	●			●	Voltea licra
Sostiene licra	●			●	Toma ruedo 1
Suelta licra	●			●	Sostiene ruedo 1
Toma ruedo 1	●			●	Sostiene ruedo 1
Acomoda ruedo 1 en collarín	●			●	Acomoda ruedo 1 en collarín
Une el ruedo	●			●	Une el ruedo
Suelta ruedo 1	●			●	Sostiene ruedo 1
Toma ruedo 2	●			●	Sostiene ruedo 1
Sostiene ruedo 2	●			●	Suelta ruedo 1
Sostiene ruedo 2	●			●	Toma ruedo 2
Acomoda ruedo 2 en collarín	●			●	Acomoda ruedo 2 en collarín
Une el ruedo	●			●	Une el ruedo
Suelta ruedo 2	●			●	Sostiene ruedo 1
Espera	●			●	Saca ruedo 2
Toma licra	●			●	Sostiene ruedo 2
Acomoda licra en collarín	●			●	Suelta ruedo 2
Refuerza pretina en la licra	●			●	Refuerza pretina en la licra
Saca licra	●			●	Suelta licra
Lleva licra a un lado	●			●	Espera
Suelta licra	●			●	Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
<b>OPERACIONES</b>			16	12	
<b>TRANSPORTE</b>			3	0	
<b>ESPERAS</b>			1	5	
<b>SOSTENIMIENTO</b>			4	7	
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	0	0	24	24	

Fuente: Elaboración propia.



DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: PULIR					
METODO: <del>ACTUAL</del> / PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 3					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 21-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	→	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia la licra					Espera
Toma la licra					Espera
Lleva la licra hacia puesto de trabajo					Espera
Sostiene licra					Va hacia pulidor
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Lleva pulidor hacia el puesto de trabajo
Sostiene licra					Corta hilos
Sostiene licra					Va hacia tijera
Sostiene licra					Toma tijera
Sostiene licra					Lleva tijera a puesto de trabajo
Sostiene licra					Corta excesos de tela
Sostiene licra					Lleva tijera a un lado
Sostiene licra					Suelta tijera
Sostiene licra					Toma excesos de hilos y tela cortados
Sostiene licra					Lleva excesos de hilo y telas cortados a la basura
Sostiene licra					Bota excesos de hilos y tela
Sostiene licra					Vuelve a puesto de trabajo
Sostiene licra					Toma licra
Voltea licra					Voltea licra
Sostiene licra					Suelta licra
Sostiene licra					Va hacia pulidor
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Corta hilos
Sostiene licra					Suelta pulidor
Sostiene licra					Toma hilos
Sostiene licra					Lleva hilos a la basura
Sostiene licra					Suelta hilos
Sostiene licra					Va hacia puesto de trabajo
Sostiene licra					Toma licra
Dobla licra					Dobla licra
Sostiene licra					Suelta licra
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			4	18	
TRANSPORTE			3	10	
ESPERAS			0	5	
SOSTENIMIENTO			26	0	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1				
DIBUJO Y PIEZA:				
				
OPERACIÓN: EMPACAR				
METODO: <del>ACTUAL</del> / PROPUESTO				
LUGAR: Mesa de corte				
OPERARIO(S): 3				
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR				
FECHA 21-October-2020				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS	SIMBOLOS	DESCRIPCIÓN	
<b>MANO IZQUIERDA</b>	● → D ▼	● → D ▼	<b>MANO DERECHA</b>	
Espera			Va hacia la licra	
Espera			Toma licra	
Espera			Lleva licra a puesto de trabajo	
Va hacia bolsa			Sostiene licra	
Toma bolsa			Sostiene licra	
Lleva bolsa a puesto de trabajo			Sostiene licra	
Sostiene bolsa			Introduce licra en bolsa	
Sostiene bolsa			Suelta licra	
Lleva bolsa a un lado			Espera	
Suelta bolsa			Espera	
RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
<b>OPERACIONES</b>			2	3
<b>TRANSPORTE</b>			3	2
<b>ESPERAS</b>			3	2
<b>SOSTENIMIENTO</b>			2	3
<b>INSPECCIONES</b>				
<b>TOTAL</b>	0	0	10	10

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 17.** Diagramas bimanuales propuestos de la empresa ABC Fitness.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO																																																																																																																																																																					
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1																																																																																																																																																																							
DIBUJO Y PIEZA:																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																							
OPERACIÓN: ALISTAR																																																																																																																																																																							
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO																																																																																																																																																																							
LUGAR: Mesa de corte																																																																																																																																																																							
OPERARIO(S): 1		<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="4">SIMBOLOS</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <th>MANO IZQUIERDA</th> <th>●</th> <th>➔</th> <th>◐</th> <th>▼</th> <th>MANO DERECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Va hacia rollo de tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Va hacia rollo de tela</td> </tr> <tr> <td>Toma rollo de tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Toma rollo de tela</td> </tr> <tr> <td>Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte</td> </tr> <tr> <td>Desenrolla tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Sostiene tela</td> </tr> <tr> <td>Suelta tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Suelta tela</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Va hacia metro</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Toma metro</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Lleva metro hacia la tela</td> </tr> <tr> <td>Toma metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Sostiene metro</td> </tr> <tr> <td>Mide longitud de la tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Mide longitud de la tela</td> </tr> <tr> <td>Sostiene metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Suelta metro</td> </tr> <tr> <td>Sostiene metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Va hacia lápiz</td> </tr> <tr> <td>Sostiene metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Toma lápiz</td> </tr> <tr> <td>Sostiene metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Lleva lápiz a la tela</td> </tr> <tr> <td>Sostiene metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Marca medida en la tela</td> </tr> <tr> <td>Lleva metro a un lado</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Sostiene lápiz</td> </tr> <tr> <td>Suelta metro</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Sostiene lápiz</td> </tr> <tr> <td>Vuelve a la tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Lleva lápiz a un lado</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Suelta lápiz</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Va hacia tijera</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Toma tijera</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> <td>Lleva tijera hacia tela</td> </tr> <tr> <td>Toma tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Sostiene tijera</td> </tr> <tr> <td>Sostiene tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Corta cuadrado de tela</td> </tr> <tr> <td>Suelta tela</td> <td>●</td> <td>➔</td> <td></td> <td></td> <td>Suelta tijera</td> </tr> </tbody> </table>				DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN	MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA	Va hacia rollo de tela	●	➔			Va hacia rollo de tela	Toma rollo de tela	●	➔			Toma rollo de tela	Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte	●	➔			Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte	Desenrolla tela	●	➔			Sostiene tela	Suelta tela	●	➔			Suelta tela	Espera				◐	Va hacia metro	Espera				◐	Toma metro	Espera				◐	Lleva metro hacia la tela	Toma metro	●	➔			Sostiene metro	Mide longitud de la tela	●	➔			Mide longitud de la tela	Sostiene metro	●	➔			Suelta metro	Sostiene metro	●	➔			Va hacia lápiz	Sostiene metro	●	➔			Toma lápiz	Sostiene metro	●	➔			Lleva lápiz a la tela	Sostiene metro	●	➔			Marca medida en la tela	Lleva metro a un lado	●	➔			Sostiene lápiz	Suelta metro	●	➔			Sostiene lápiz	Vuelve a la tela	●	➔			Lleva lápiz a un lado	Espera				◐	Suelta lápiz	Espera				◐	Va hacia tijera	Espera				◐	Toma tijera	Espera				◐	Lleva tijera hacia tela	Toma tela	●	➔			Sostiene tijera	Sostiene tela	●	➔			Corta cuadrado de tela	Suelta tela	●	➔			Suelta tijera
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS					DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																																	
MANO IZQUIERDA	●					➔	◐	▼	MANO DERECHA																																																																																																																																																														
Va hacia rollo de tela	●					➔			Va hacia rollo de tela																																																																																																																																																														
Toma rollo de tela	●					➔			Toma rollo de tela																																																																																																																																																														
Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte	●					➔			Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte																																																																																																																																																														
Desenrolla tela	●					➔			Sostiene tela																																																																																																																																																														
Suelta tela	●					➔			Suelta tela																																																																																																																																																														
Espera								◐	Va hacia metro																																																																																																																																																														
Espera								◐	Toma metro																																																																																																																																																														
Espera				◐	Lleva metro hacia la tela																																																																																																																																																																		
Toma metro	●	➔			Sostiene metro																																																																																																																																																																		
Mide longitud de la tela	●	➔			Mide longitud de la tela																																																																																																																																																																		
Sostiene metro	●	➔			Suelta metro																																																																																																																																																																		
Sostiene metro	●	➔			Va hacia lápiz																																																																																																																																																																		
Sostiene metro	●	➔			Toma lápiz																																																																																																																																																																		
Sostiene metro	●	➔			Lleva lápiz a la tela																																																																																																																																																																		
Sostiene metro	●	➔			Marca medida en la tela																																																																																																																																																																		
Lleva metro a un lado	●	➔			Sostiene lápiz																																																																																																																																																																		
Suelta metro	●	➔			Sostiene lápiz																																																																																																																																																																		
Vuelve a la tela	●	➔			Lleva lápiz a un lado																																																																																																																																																																		
Espera				◐	Suelta lápiz																																																																																																																																																																		
Espera				◐	Va hacia tijera																																																																																																																																																																		
Espera				◐	Toma tijera																																																																																																																																																																		
Espera				◐	Lleva tijera hacia tela																																																																																																																																																																		
Toma tela	●	➔			Sostiene tijera																																																																																																																																																																		
Sostiene tela	●	➔			Corta cuadrado de tela																																																																																																																																																																		
Suelta tela	●	➔			Suelta tijera																																																																																																																																																																		
FECHA																																																																																																																																																																							
14-Octubre-2020																																																																																																																																																																							
DESCRIPCIÓN																																																																																																																																																																							
MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA																																																																																																																																																																					
Va hacia rollo de tela		Va hacia rollo de tela																																																																																																																																																																					
Toma rollo de tela		Toma rollo de tela																																																																																																																																																																					
Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte		Acomoda rollo de tela sobre mesa de corte																																																																																																																																																																					
Desenrolla tela		Sostiene tela																																																																																																																																																																					
Suelta tela		Suelta tela																																																																																																																																																																					
Espera		Va hacia metro																																																																																																																																																																					
Espera		Toma metro																																																																																																																																																																					
Espera		Lleva metro hacia la tela																																																																																																																																																																					
Toma metro		Sostiene metro																																																																																																																																																																					
Mide longitud de la tela		Mide longitud de la tela																																																																																																																																																																					
Sostiene metro		Suelta metro																																																																																																																																																																					
Sostiene metro		Va hacia lápiz																																																																																																																																																																					
Sostiene metro		Toma lápiz																																																																																																																																																																					
Sostiene metro		Lleva lápiz a la tela																																																																																																																																																																					
Sostiene metro		Marca medida en la tela																																																																																																																																																																					
Lleva metro a un lado		Sostiene lápiz																																																																																																																																																																					
Suelta metro		Sostiene lápiz																																																																																																																																																																					
Vuelve a la tela		Lleva lápiz a un lado																																																																																																																																																																					
Espera		Suelta lápiz																																																																																																																																																																					
Espera		Va hacia tijera																																																																																																																																																																					
Espera		Toma tijera																																																																																																																																																																					
Espera		Lleva tijera hacia tela																																																																																																																																																																					
Toma tela		Sostiene tijera																																																																																																																																																																					
Sostiene tela		Corta cuadrado de tela																																																																																																																																																																					
Suelta tela		Suelta tijera																																																																																																																																																																					
<b>RESUMEN</b>																																																																																																																																																																							
METODO		ACTUAL		PROPUESTO																																																																																																																																																																			
		IZQ.	DER.	IZQ.	DER.																																																																																																																																																																		
OPERACIONES				9	12																																																																																																																																																																		
TRANSPORTE				3	8																																																																																																																																																																		
ESPERAS				7	0																																																																																																																																																																		
SOSTENIMIENTO				6	5																																																																																																																																																																		
INSPECCIONES																																																																																																																																																																							
TOTAL		0	0	25	25																																																																																																																																																																		



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1									
DIBUJO Y PIEZA:									
OPERACIÓN: EMBOLSAR									
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO									
LUGAR: Mesa de corte									
OPERARIO(S): 1									
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR									
FECHA 14- Octubre-2020									
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS			SIMBOLOS			DESCRIPCIÓN		
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	→	◐	▼	<b>MANO DERECHA</b>	●	→	◐	▼
Va hacia tela					Espera				
Toma tela					Espera				
Lleva tela a mesa de trabajo					Espera				
Sostiene tela					Toma tela				
Dobla tela					Dobla tela				
Sostiene tela					Va hacia bolsa				
Sostiene tela					Toma bolsa				
Sostiene tela					Lleva bolsa a mesa de trabajo				
Introduce tela en la bolsa					Sostiene bolsa				
Suelta tela					Sostiene bolsa				
Toma bolsa					Sostiene bolsa				
Sella bolsa					Sella bolsa				
Suelta bolsa					Suelta bolsa				
Espera					Va hacia cinta				
Espera					Toma cinta				
Espera					Lleva cinta a mesa de trabajo				
Toma cinta					Sostiene cinta				
Sostiene cinta					Suelta cinta				
Sostiene cinta					Va hacia lapicero				
Sostiene cinta					Toma lapicero				
Sostiene cinta					Lleva lapicero a mesa de trabajo				
Sostiene cinta					Marca referencia sobre la cinta				
Sostiene cinta					Lleva lapicero a un lado				
Sostiene cinta					Suelta lapicero				
Sostiene cinta					Toma tijera				
Sostiene cinta					Lleva tijera a mesa de trabajo				
Sostiene cinta					Toma cinta				
Sostiene cinta					Saca pedazo de cinta				
Sostiene cinta					Corta cinta				
Suelta cinta					Sostiene tijera				
Toma pedazo de cinta					Sostiene tijera				
Sostiene pedazo de cinta					Lleva tijera hacia un lado				
Sostiene pedazo de cinta					Suelta tijera				
Sostiene pedazo de cinta					Vuelve a mesa de trabajo				
Sostiene pedazo de cinta					Toma bolsa				
Pega pedazo de cinta en bolsa					Sostiene bolsa				
Suelta pedazo de cinta					Sostiene bolsa				
Vuelve a mesa de trabajo					Lleva bolsa a un lado				
Espera					Suelta bolsa				
RESUMEN									
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
OPERACIONES							12	17	
TRANSPORTE							3	11	
ESPERAS							4	3	
SOSTENIMIENTO							20	8	
INSPECCIONES									
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>39</b>					



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: CORTAR					
METODO: ACTUAL-/ PROPUESTO					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO(S): 1					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 14-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS				DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Espera			●		Va hacia la tela
Espera			●		Toma la tela
Espera			●		Lleva la tela a puesto de trabajo
Toma tela	●				Sostiene tela
Desdobla tela	●				Desdobla tela
Sostiene tela	●				Suelta tela
Sostiene tela				●	Va hacia tijera
Sostiene tela				●	Toma tijera
Sostiene tela				●	Lleva tijera a puesto de trabajo
Sostiene tela				●	Corta contorno de pierna 1
Suelta tela	●				Sostiene tijera
Toma tela	●				Sostiene tijera
Sostiene tela	●				Corta contorno de pierna 2
Suelta tela	●				Sostiene tijera
Toma tela	●				Sostiene tijera
Sostiene tela	●				Corta contorno de pretina
Suelta tela	●				Sostiene tijera
Toma pretina cortada, pierna 1 y pierna 2	●				Sostiene tijera
Lleva pretina, pierna 1 y pierna 2 a un lado	●				Sostiene tijera
Suelta telas	●				Sostiene tijera
Vuelve a puesto de trabajo	●				Sostiene tijera
Espera				●	Lleva tijera a un lado
Espera				●	Suelta tijera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			9	8	
TRANSPORTE			2	5	
ESPERAS			5	0	
SOSTENIMIENTO			7	10	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	23	23	

Fuente: Elaboración propia.


<b>DIAGRAMA BIMANUAL</b>					
<b>DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1</b>		<b>DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO</b>			
<b>DIBUJO Y PIEZA:</b> 					
<b>OPERACIÓN: ENSAMBLAR</b>					
<b>METODO: ACTUAL/ PROPUESTO</b>					
<b>LUGAR: Fileteadora industrial</b>					
<b>OPERARIO(S): 2</b>					
<b>COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR</b>					
<b>FECHA 14-October-2020</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SIMBOLOS</b>		<b>SIMBOLOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	D	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Espera			●		Va hacia la tela
Espera			●		Toma tela
Espera			●		Lleva tela a fileteadora
Toma tela	●				Sostiene tela
Acomoda tela en fileteadora	●				Acomoda tela en fileteadora
Cierra tiro del licra	●				Cierra tiro del licra
Sostiene tela				●	Suelta tela
Saca tela de fileteadora	●				Espera
Sostiene tela				●	Va hacia pulidor
Sostiene tela				●	Toma pulidor
Sostiene tela				●	Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene tela				●	Corta excesos de hilo
Sostiene tela				●	Lleva pulidor a un lado
Sostiene tela				●	Suelta pulidor
Sostiene tela				●	Vuelve a mesa de trabajo
<b>RESUMEN</b>					
<b>METODO</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		
	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	
<b>OPERACIONES</b>			<b>4</b>	<b>7</b>	
<b>TRANSPORTE</b>			<b>0</b>	<b>6</b>	
<b>ESPERAS</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	
<b>SOSTENIMIENTO</b>			<b>8</b>	<b>1</b>	
<b>INSPECCIONES</b>					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

Fuente: Elaboración propia.


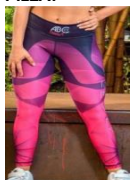
DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: REPISAR					
METODO: <del>ACTUAL</del> / PROPUESTO					
LUGAR: Collarín industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 14-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	→	D	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia la licra
Espera					Toma licra
Espera					Lleva licra a collarín
Toma licra					Sostiene licra
Acomoda licra en collarín					Acomoda licra en collarín
Refuerza tiro de la licra					Refuerza tiro de la licra
Sostiene licra					Suelta licra
Saca licra de collarín					Espera
Sostiene licra					Va hacia pulidor
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Lleva pulidor a mesa de trabajo
Sostiene licra					Corta excesos de hilo
Sostiene licra					Lleva pulidor a un lado
Sostiene licra					Suelta pulidor
Sostiene licra					Vuelve a mesa de trabajo
Sostiene licra					Toma licra
Sostiene licra					Suelta licra
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			6	9	
TRANSPORTE			0	6	
ESPERAS			3	3	
SOSTENIMIENTO			10	1	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	

Fuente: Elaboración propia.





DIAGRAMA BIMANUAL	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/2					
DIBUJO Y PIEZA:					
OPERACIÓN: CERRAR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR:					
ALEJANDRA CARDONA					
HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA					
14-Octubre-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
<b>MANO IZQUIERDA</b>	●	➔	●	▼	<b>MANO DERECHA</b>
Va hacia la licra					Espera
Toma licra al revés					Espera
Lleva licra a collarín					Espera
Sostiene licra					Toma pierna 1
Toma pierna 1					Sostiene pierna 1
Acomoda pierna 1 en collarín					Acomoda pierna 1 en collarín
Cierra entrepierna 1					Cierra entrepierna 1
Sostiene pierna 1					Suelta pierna 1
Saca pierna 1 de collarín					Espera
Sostiene pierna 1					Espera
Sostiene pierna 1					Va hacia pulidor
Sostiene pierna 1					Toma pulidor
Sostiene pierna 1					Lleva pulidor hacia pierna 1
Sostiene pierna 1					Corta hilo sobrante
Sostiene pierna 1					Suelta pulidor
Sostiene pierna 1					Toma pierna 2
Suelta pierna 1					Sostiene pierna 2
Toma pierna 2					Sostiene pierna 2
Acomoda pierna 2 en collarín					Acomoda pierna 2 en collarín
Cierra entrepierna 2					Cierra entrepierna 2
Sostiene pierna 2					Suelta pierna 2
Saca pierna 2 de collarín					Espera
Sostiene pierna 2					Toma pulidor
Sostiene pierna 2					Corta hilo sobrante
Sostiene pierna 2					Suelta pulidor
Sostiene pierna 2					Toma licra
Toma licra					Sostiene licra
Acomoda licra en la mesa					Acomoda licra en la mesa
Sostiene licra					Suelta licra
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Corta punta del extremo derecho
Sostiene licra					Corta punta del extremo izquierdo
Suelta licra					Suelta pulidor
Va hacia retazo de pretina					Espera
Toma retazo de pretina					Espera
Lleva retazo de pretina a collarín					Espera
Sostiene retazo de pretina					Toma retazo de pretina
Acomoda retazo de pretina en collarín					Acomoda retazo de pretina en collarín
Cierra extremo 1 de pretina					Cierra extremo 1 de pretina
Saca pretina de collarín					Suelta pretina
Sostiene pretina					Toma pulidor
Sostiene pretina					Corta hilo sobrante
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			32	58	
TRANSPORTE			7	6	
ESPERAS			3	11	
SOSTENIMIENTO			40	7	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 2/2					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: CERRAR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Fileteadora industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 14-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Sostiene pretina					Suelta pulidor
Sostiene pretina					Toma pretina
Acomoda pretina en collarín					Acomoda pretina en collarín
Cierra extremo 2 de pretina					Cierra extremo 2 de pretina
Saca pretina de collarín					Suelta pretina
Sostiene pretina					Toma pulidor
Sostiene pretina					Corta hilo sobrante
Sostiene pretina					Suelta pulidor
Sostiene pretina					Va hacia pretina
Sostiene pretina					Toma pretina
Sostiene pretina					Dobla pretina
Sostiene pretina					Toma pulidor
Sostiene pretina					Corta punta de pretina
Sostiene pretina					Suelta pulidor
Sostiene pretina					Toma pretina
Suelta pretina					Sostiene pretina
Toma licra					Sostiene pretina
Lleva licra a collarín					Lleva pretina a collarín
Toma pretina y licra unidos					Toma pretina y licra unidos
Acomoda pretina y licra en collarín					Acomoda pretina y licra en collarín
Pega pretina a licra					Pega pretina a licra
Saca licra					Suelta licra
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Corta hilo sobrante
Sostiene licra					Suelta pulidor
Sostiene licra					Toma licra
Acomoda licra en la mesa					Acomoda licra en la mesa
Espera					Suelta licra
Espera					Va hacia tallas
Espera					Toma talla correspondiente
Toma licra					Sostiene talla
Lleva licra a collarín					Lleva talla a collarín
Acomoda licra con talla en collarín					Acomoda licra con talla en collarín
Pega talla en licra					Pega talla en licra
Saca licra de collarín					Suelta licra
Sostiene licra					Toma pulidor
Sostiene licra					Corta hilo sobrante
Sostiene licra					Suelta pulidor
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			32	58	
TRANSPORTE			7	6	
ESPERAS			3	11	
SOSTENIMIENTO			40	7	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	82	82	



Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: RECUBRIR					
METODO: ACTUAL-/ PROPUESTO					
LUGAR: Collarín industrial					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 14-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	D	▼	MANO DERECHA
Va hacia la licra					Espera
Toma licra					Espera
Lleva licra a collarin					Espera
Sostiene licra					Toma rueda 1
Toma rueda 1					Sostiene rueda 1
Dobla rueda 1					Dobla rueda 1
Acomoda rueda 1 en collarin					Acomoda rueda 1 en collarin
Hace rueda 1					Hace rueda 1
Saca rueda 1 de máquina					Suelta rueda 1
Sostiene rueda 1					Va hacia pulidor
Sostiene rueda 1					Toma pulidor
Sostiene rueda 1					Lleva pulidor a rueda 1
Sostiene rueda 1					Corta hilo sobrante
Sostiene rueda 1					Suelta pulidor
Suelta rueda 1					Va hacia rueda 2
Toma rueda 2					Toma rueda 2
Dobla rueda 2					Dobla rueda 2
Acomoda rueda 2 en collarin					Acomoda rueda 2 en collarin
Hace rueda 2					Hace rueda 2
Saca rueda 2 de máquina					Suelta rueda 2
Sostiene rueda 2					Toma pulidor
Sostiene rueda 2					Corta hilo sobrante
Sostiene rueda 2					Suelta pulidor
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			13	16	
TRANSPORTE			3	3	
ESPERAS			0	5	
SOSTENIMIENTO			9	1	
INSPECCIONES					
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL	DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: PULIR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Control Calidad					
OPERARIO(S): 2					
COMPUESTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 14-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	●	▼	MANO DERECHA
Va hacia la licra					Espera
Toma licra					Espera
Lleva licra a puesto de trabajo					Espera
Sostiene licra					Va hacia tijera
Sostiene licra					Toma tijera
Sostiene licra					Lleva tijera hacia licra
Toma rueda 1					Corta hilos sobrantes
Sostiene rueda 1					Toma rueda 2
Suelta rueda 1					Sostiene rueda 2
Toma rueda 2					Sostiene rueda 2
Sostiene rueda 2					Suelta rueda 2
Sostiene rueda 2					Corta hilos sobrantes
Sostiene rueda 2					Toma pretina
Suelta rueda 2					Sostiene pretina
Toma pretina					Sostiene pretina
Sostiene pretina					Suelta pretina
Sostiene pretina					Corta hilos sobrantes
Sostiene pretina					Lleva tijera a un lado
Sostiene pretina					Suelta tijera
Sostiene pretina					Va hacia licra
Sostiene pretina					Toma licra
Toma licra					Sostiene licra
Voltea al derecho el licra					Voltea al derecho el licra
Suelta licra deportiva					Toma pistola de etiquetado
Va hacia etiqueta					Sostiene pistola de etiquetado
Toma etiqueta					Sostiene pistola de etiquetado
Lleva etiqueta a mesa de trabajo					Sostiene pistola de etiquetado
Acomoda etiqueta en pistola de etiquetado					Sostiene pistola de etiquetado
Toma licra deportiva					Sostiene pistola de etiquetado
Sostiene licra					Inserta etiqueta en la licra
Sostiene licra					Lleva pistola de etiquetado a un lado
Sostiene licra					Suelta pistola de etiquetado
Sostiene licra					Va hacia licra
Sostiene licra					Toma licra
Dobla licra					Dobla licra
Sostiene licra					Suelta licra
Lleva licra a un lado					Espera
Suelta licra					Espera
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			13	17	
TRANSPORTE			5	6	
ESPERAS			0	5	
SOSTENIMIENTO			20	10	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	38	38	

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA BIMANUAL		DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA N° 1 HOJA N° 1/1					
DIBUJO Y PIEZA:					
					
OPERACIÓN: EMPACAR					
METODO: ACTUAL/ PROPUESTO					
LUGAR: Control Calidad OPERARIO(S): 2 COMPUERTO POR: ALEJANDRA CARDONA HENRY ALEJANDRO ESCOBAR					
FECHA 14-October-2020					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOS		SIMBOLOS		DESCRIPCIÓN
MANO IZQUIERDA	●	➔	◐	▼	MANO DERECHA
Espera					Va hacia bolsa
Espera					Toma bolsa
Espera					Lleva bolsa a mesa de trabajo
Toma bolsa					Sostiene bolsa
Abre bolsa					Abre bolsa
Suelta bolsa					Sostiene bolsa
Va hacia licra					Sostiene bolsa
Toma licra					Sostiene bolsa
Lleva licra a mesa de trabajo					Sostiene bolsa
Introduce licra en bolsa					Sostiene bolsa
Suelta licra					Sostiene bolsa
Toma bolsa					Sostiene bolsa
Cierra bolsa					Cierra bolsa
Suelta bolsa					Sostiene bolsa
Espera					Lleva bolsa a un lado
Espera					Suelta bolsa
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
OPERACIONES			9	4	
TRANSPORTE			2	3	
ESPERAS			5	0	
SOSTENIMIENTO			0	9	
INSPECCIONES					
TOTAL	0	0	16	16	

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 18.** Estudio de tiempos de la empresa Claudia Quintero.

<b>Estudio de Tiempos</b>									
<b>Departamento:</b>		Almacenamiento Materia Prima			<b>Estudio núm:</b> 1				
					<b>Hoja núm:</b> 1 de 1				
<b>Operación:</b> Tender tela, cortar y doblar				<b>Término:</b> 08:11 am					
<b>Instalación/máquina:</b> Mesa de alistamiento				<b>Comienzo:</b> 08:00 am					
<b>Herramientas y calibraciones:</b> Metro, lápiz, tijera				<b>Tiempo trans:</b> 11 Min----> 660 Segundos					
				<b>Operario:</b> Operario 1					
				<b>Ficha núm:</b>					
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva		<b>Núm:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo					
<b>Plano Núm:</b>		<b>Material:</b> Tela		<b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020					
<b>Calidad:</b>				<b>Comprobado:</b>					
<i>Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.</i>									
Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	15,57		15,57					
<b>Alistar</b>	100	60,03		60,03					
<b>Alistar</b>	95	62,79		59,65					
<b>Alistar</b>	105	56,83		59,67					
<b>Alistar</b>	110	55,98		61,58					
<b>Alistar</b>	95	65,24		61,98					
<b>Alistar</b>	100	61,37		61,37					
<b>Alistar</b>	95	64,93		61,68					
<b>Alistar</b>	95	62,36		59,24					
<b>Alistar</b>	100	59,48		59,48					
<b>Alistar</b>	95	63,62		60,44					
<b>TPF</b>	—	30,97		30,97					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Sublimación	<b>Estudio núm:</b> 2 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Sublimar la tela		<b>Término:</b> 08:45 am
<b>Instalación/máquina:</b> Plancha termofijadora		<b>Comienzo:</b> 08:30 am
<b>Herramientas y calibraciones:</b> Hoja impresa		<b>Tiempo trans:</b> 15 Min----> 900 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva	<b>Núm:</b>	<b>Operario:</b> Operario 2
<b>Plano Núm:</b>	<b>Material:</b> Tela	<b>Ficha núm:</b>
<b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo
		<b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020
		<b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	24,88		24,88					
<b>Sublimar</b>	105	80,26		84,27					
<b>Sublimar</b>	95	86,47		82,15					
<b>Sublimar</b>	105	81,63		85,71					
<b>Sublimar</b>	110	76,71		84,38					
<b>Sublimar</b>	100	83,18		83,18					
<b>Sublimar</b>	90	90,31		81,28					
<b>Sublimar</b>	95	85,60		81,32					
<b>Sublimar</b>	90	96,50		86,85					
<b>Sublimar</b>	110	77,46		85,21					
<b>Sublimar</b>	105	79,35		83,32					
<b>TPI</b>	—	36,09		36,09					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Corte	<b>Estudio núm:</b> 3 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Tomar tela, cortar y separar retazo.  <b>Instalación/máquina:</b> Mesa de corte  <b>Herramientas y calibraciones:</b> Tijera		<b>Término:</b> 09:50 am <b>Comienzo:</b> 09:05 am <b>Tiempo trans:</b> 45 Min----> 2700 Segundos <b>Operario:</b> Operario 1 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	25,01		25,01					
<b>Cortar</b>	100	265,34		265,34					
<b>Cortar</b>	105	247,58		259,96					
<b>Cortar</b>	95	269,04		255,59					
<b>Cortar</b>	95	273,96		260,26					
<b>Cortar</b>	100	255,66		255,66					
<b>Cortar</b>	95	271,27		257,71					
<b>Cortar</b>	100	258,60		258,60					
<b>Cortar</b>	100	260,30		260,30					
<b>Cortar</b>	100	261,78		261,78					
<b>Cortar</b>	95	272,47		258,85					
<b>TPF</b>	—	35,54		35,54					

**Fuente:** Elaboración propia.



## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 4 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Ensamblar tiro y entrepieña <b>Instalación/máquina:</b> Flatseamer <b>Herramientas y calibraciones:</b> Tijera, aguja, hilo, hilazas		<b>Término:</b> 10:37 am <b>Comienzo:</b> 10:10 am <b>Tiempo trans:</b> 27Min---> 1620 Segundos <b>Operario:</b> Operario 3 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	18,74		18,74					
<b>Ensamblar</b>	95	161,47		153,40					
<b>Ensamblar</b>	95	159,90		151,91					
<b>Ensamblar</b>	105	146,92		154,27					
<b>Ensamblar</b>	90	169,56		152,60					
<b>Ensamblar</b>	110	135,06		148,57					
<b>Ensamblar</b>	105	150,44		157,96					
<b>Ensamblar</b>	90	170,34		153,31					
<b>Ensamblar</b>	90	173,67		156,30					
<b>Ensamblar</b>	100	154,69		154,69					
<b>Ensamblar</b>	95	166,34		158,02					
<b>TPF</b>	—	11,15		11,15					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 5 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Pegar pretina  <b>Instalación/máquina:</b> Fileteadora industrial  <b>Herramientas y calibraciones:</b> Tijera, aguja, hilo, hilazas		<b>Término:</b> 11:10 am <b>Comienzo:</b> 10:45 am <b>Tiempo trans:</b> 25 Min----> 1500 Segundos <b>Operario:</b> Operario 4 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	14,33		14,33					
<b>Pegar</b>	95	152,75		145,11					
<b>Pegar</b>	100	145,21		145,21					
<b>Pegar</b>	105	141,84		148,93					
<b>Pegar</b>	105	136,75		143,59					
<b>Pegar</b>	95	155,33		147,56					
<b>Pegar</b>	100	143,58		143,58					
<b>Pegar</b>	105	140,23		147,24					
<b>Pegar</b>	110	133,75		147,13					
<b>Pegar</b>	95	156,93		149,08					
<b>Pegar</b>	90	161,36		145,22					
<b>TPF</b>	—	16,59		16,59					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 6 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Hacer ruedo  <b>Instalación/máquina:</b> Collarín industrial  <b>Herramientas y calibraciones:</b> Tijera, aguja, hilo, hilazas		<b>Término:</b> 11:34 am <b>Comienzo:</b> 11:16 am <b>Tiempo trans:</b> 18 Min---> 1080 Segundos <b>Operario:</b> Operario 5 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	14,28		14,28					
<b>Repisar</b>	90	119,92		107,93					
<b>Repisar</b>	90	113,47		102,12					
<b>Repisar</b>	110	95,30		104,83					
<b>Repisar</b>	95	110,29		104,78					
<b>Repisar</b>	110	94,23		103,65					
<b>Repisar</b>	110	96,00		105,60					
<b>Repisar</b>	100	103,35		103,35					
<b>Repisar</b>	95	109,44		103,97					
<b>Repisar</b>	105	100,15		105,16					
<b>Repisar</b>	105	100,45		105,47					
<b>TPF</b>	—	21,21		21,21					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 7 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Hacer puntada final  <b>Instalación/máquina:</b> Plana Industrial  <b>Herramientas y calibraciones:</b> Tijera, aguja, hilo, hilazas		<b>Término:</b> 11:49 am <b>Comienzo:</b> 11:40 am <b>Tiempo trans:</b> 9 Min---> 540 Segundos  <b>Operario:</b> Operario 6 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	21,3		21,3					
<b>Rematar</b>	95	53,85		51,16					
<b>Rematar</b>	95	52,76		50,12					
<b>Rematar</b>	100	49,26		49,26					
<b>Rematar</b>	110	47,10		51,81					
<b>Rematar</b>	100	50,08		50,08					
<b>Rematar</b>	110	43,87		48,26					
<b>Rematar</b>	105	48,66		51,09					
<b>Rematar</b>	95	53,22		50,56					
<b>Rematar</b>	95	53,70		51,02					
<b>Rematar</b>	100	51,14		51,14					
<b>TPF</b>	—	13,9		13,9					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Control Calidad	<b>Estudio núm:</b> 8 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Retirar excesos de tela, cortar hilos y doblar la prenda.  <b>Instalación/máquina:</b>  <b>Herramientas y calibraciones:</b> Pulidor, etiqueta, pistola.		<b>Término:</b> 12:06 pm <b>Comienzo:</b> 11:53 am <b>Tiempo trans:</b> 13 Min----> 780 Segundos <b>Operario:</b> Operario 7 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	9,5		9,5					
<b>Pulir</b>	95	81,20		77,14					
<b>Pulir</b>	100	77,13		77,13					
<b>Pulir</b>	95	79,35		75,38					
<b>Pulir</b>	100	75,98		75,98					
<b>Pulir</b>	110	65,23		71,75					
<b>Pulir</b>	110	68,78		75,66					
<b>Pulir</b>	110	70,01		77,01					
<b>Pulir</b>	100	76,93		76,93					
<b>Pulir</b>	95	81,46		77,39					
<b>Pulir</b>	90	84,60		76,14					
<b>TPF</b>	—	8,9		8,9					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Control Calidad	<b>Estudio núm:</b> 9 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Introducir la prenda en la bolsa		<b>Término:</b> 12:17 am
<b>Instalación/máquina:</b>		<b>Comienzo:</b> 12:12 am
<b>Herramientas y calibraciones:</b>		<b>Tiempo trans:</b> 5 Min---> 300 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva		<b>Operario:</b> Operario 7
<b>Plano Núm:</b>		<b>Ficha núm:</b>
<b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo
<b>Núm:</b>		<b>Fecha:</b> 04 de Julio de 2020
<b>Material:</b> Tela		<b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	23,07		23,07					
<b>Empacar</b>	100	23,46		23,46					
<b>Empacar</b>	95	26,92		25,57					
<b>Empacar</b>	110	22,03		24,23					
<b>Empacar</b>	95	26,67		25,34					
<b>Empacar</b>	100	24,81		24,81					
<b>Empacar</b>	110	22,50		24,75					
<b>Empacar</b>	100	25,84		25,84					
<b>Empacar</b>	110	21,37		23,51					
<b>Empacar</b>	100	25,90		25,90					
<b>Empacar</b>	100	24,36		24,36					
<b>TPF</b>	—	32,7		32,7					

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 19. Cálculo de suplementos Claudia Quintero.**

## Cálculo de Suplementos Por Descanso

TIPO DE TENSIÓN	ELEMENTOS																	
	Alistar		Sublimar		Cortar		Ensamblar		Pegar		Repisar		Rematar		Pulir		Empacar	
	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS
<b>A. TENSIÓN FÍSICA</b>																		
1. Fuerza media	B	0	N/A		N/A		B	3	B	3	B	3	B	3	N/A		N/A	
2. Postura	B	4	B	4	B	2	B	0	B	2	B	0	B	0	B	2	B	2
3. Vibraciones	B	1	B	1	B	1	B	2	B	2	B	2	B	2	B	1	B	1
4. Ciclo breve	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
5. Ropa molesta	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
<b>B. TENSIÓN MENTAL</b>																		
1. Concentración/ANS	B	4	M	7	M	7	M	10	M	10	M	10	M	10	M	7	M	5
2. Monotonía	M	5	M	5	A	10	A	10	A	10	A	10	A	10	M	6	M	5
3. Tensión visual	B	4	B	4	B	2	M	10	M	10	M	10	M	10	B	2	B	2
4. Ruido	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
<b>C. TENSIÓN FÍSICA MENTAL</b>																		
1. Temperatura	M	11	A	21	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11
2. Ventilación	B	1	B	1	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3
3. Emanar Gases	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
4. Polvo	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
5. Suciedad	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
6. Presencia de agua	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
<b>TOTAL PUNTOS</b>	34		47		40		53		55		53		53		36		33	
<b>% TOTAL</b>	17%		22%		19%		26%		27%		26%		26%		17%		16%	
	12%	5%	17%	5%	14%	5%	21%	5%	22%	5%	21%	5%	21%	5%	12%	5%	11%	5%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 20.** Estudio de tiempos de la empresa ASQ Sport.

<b>Estudio de Tiempos</b>									
<b>Departamento:</b>		Zona de Corte			<b>Estudio núm:</b> 1 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1				
<b>Operación:</b> Tender y doblar la tela, dibujar el contorno del molde, cortar la tela y separar los retazos, envolver y atar, marcar el pedido.					<b>Término:</b> 08:45 am <b>Comienzo:</b> 08:00 am <b>Tiempo trans:</b> 45 Min---> 2700 Segundos				
<b>Instalación/máquina:</b> Cortadora circular.					<b>Operario:</b> Operario 1 <b>Ficha núm:</b>				
<b>Herramientas y calibradores:</b> Moldes, lapicero, tijeras, retazos.					<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>				
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva		<b>Núm:</b>			<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo				
<b>Plano Núm:</b>		<b>Material:</b> Tela			<b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020				
<b>Calidad:</b>					<b>Comprobado:</b>				
<i>Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.</i>									
Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
TPI	—	25,38		25,38					
Alistar	95	85,67		81,39	Alistar	100	80,44		80,44
Trazar	90	40,28		36,25	Trazar	100	36,70		36,70
Cortar	90	59,66		53,69	Cortar	90	59,05		53,15
Enrollar	100	52,59		52,59	Enrollar	95	55,03		52,28
Marcar	105	34,71		36,45	Marcar	100	36,39		36,39
Alistar	100	82,09		82,09	Alistar	105	79,98		83,98
Trazar	110	31,67		34,84	Trazar	90	39,15		35,24
Cortar	90	61,87		55,68	Cortar	100	54,28		54,28
Enrollar	95	54,14		51,43	Enrollar	105	47,15		49,51
Marcar	100	35,91		35,91	Marcar	105	34,10		35,81
Alistar	95	87,67		83,29	Alistar	90	90,91		81,82
Trazar	105	32,50		34,13	Trazar	95	37,22		35,36
Cortar	100	54,19		54,19	Cortar	105	50,93		53,48
Enrollar	105	47,66		50,04	Enrollar	110	45,10		49,61
Marcar	104	34,44		35,82	Marcar	90	39,17		35,25
Alistar	105	79,21		83,17	Alistar	110	77,14		84,85
Trazar	95	37,69		35,81	Trazar	95	38,81		36,87
Cortar	105	50,45		52,97	Cortar	100	54,11		54,11
Enrollar	100	51,54		51,54	Enrollar	95	53,99		51,29
Marcar	90	40,64		36,58	Marcar	105	33,63		35,31
Alistar	100	83,90		83,90	Alistar	95	88,25		83,84
Trazar	95	38,35		36,43	Trazar	95	38,33		36,41
Cortar	100	54,49		54,49	Cortar	90	60,85		54,77
Enrollar	105	49,27		51,73	Enrollar	105	48,31		50,73
Marcar	100	35,13		35,13	Marcar	100	35,33		35,33
					TPI	—	42,12		42,12

**Fuente:** Elaboración propia.



## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Ensamble	<b>Estudio núm:</b> 2 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Unir tiro y entrepierna. <b>Instalación/máquina:</b> Fileteadora industrial. <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 09:40 am <b>Comienzo:</b> 09:20 am <b>Tiempo trans:</b> 20 Min----> 1200 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b> <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	27,21		27,21					
<b>Ensamblar</b>	110	112,44		123,68					
<b>Ensamblar</b>	100	122,35		122,35					
<b>Ensamblar</b>	100	124,13		124,13					
<b>Ensamblar</b>	105	115,01		120,76					
<b>Ensamblar</b>	115	107,70		123,86					
<b>Ensamblar</b>	100	123,31		123,31					
<b>Ensamblar</b>	100	122,49		122,49					
<b>Ensamblar</b>	115	105,97		121,87					
<b>Ensamblar</b>	115	107,86		124,04					
<b>Ensamblar</b>	120	104,18		125,02					
<b>TPF</b>	—	26,14		26,14					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Ensamble	<b>Estudio núm:</b> 3 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Reforzar tiro.  <b>Instalación/máquina:</b> Collarín industrial.  <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 10:12 am <b>Comienzo:</b> 10:00 am <b>Tiempo trans:</b> 12 Min----> 720 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b>  <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	10,63		10,63					
<b>Repisar</b>	100	66,77		66,77					
<b>Repisar</b>	90	71,09		63,98					
<b>Repisar</b>	100	64,42		64,42					
<b>Repisar</b>	95	69,69		66,21					
<b>Repisar</b>	110	57,24		62,96					
<b>Repisar</b>	95	67,59		64,21					
<b>Repisar</b>	110	58,86		64,75					
<b>Repisar</b>	100	65,17		65,17					
<b>Repisar</b>	90	71,98		64,78					
<b>Repisar</b>	100	66,35		66,35					
<b>TPF</b>	—	49,47		49,47					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Ensamble	<b>Estudio núm:</b> 4 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Pegar pretina y talla.  <b>Instalación/máquina:</b> Fileteadora industrial.  <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 10:56 am <b>Comienzo:</b> 10:25 am <b>Tiempo trans:</b> 31 Min---> 1860 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b>  <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	7,48		7,48					
<b>Armar</b>	105	170,16		178,67					
<b>Armar</b>	105	174,05		182,75					
<b>Armar</b>	110	169,27		186,20					
<b>Armar</b>	90	201,94		181,75					
<b>Armar</b>	90	200,62		180,56					
<b>Armar</b>	90	201,53		181,38					
<b>Armar</b>	105	171,66		180,24					
<b>Armar</b>	105	174,99		183,74					
<b>Armar</b>	95	194,19		184,48					
<b>Armar</b>	100	182,23		182,23					
<b>TPF</b>	—	10,15		10,15					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Ensamble	<b>Estudio núm:</b> 5 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Hacer dobladillos y reforzar costuras. <b>Instalación/máquina:</b> Collarín industrial. <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 11:31 am <b>Comienzo:</b> 11:13 am <b>Tiempo trans:</b> 18 Min----> 1080 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b> <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	14,79		14,79					
<b>Pisar</b>	100	98,25		98,25					
<b>Pisar</b>	95	105,41		100,14					
<b>Pisar</b>	100	98,14		98,14					
<b>Pisar</b>	100	111,04		111,04					
<b>Pisar</b>	100	98,54		98,54					
<b>Pisar</b>	90	110,73		99,66					
<b>Pisar</b>	105	94,91		99,66					
<b>Pisar</b>	90	113,76		102,38					
<b>Pisar</b>	95	109,12		103,66					
<b>Pisar</b>	95	104,88		99,64					
<b>TPF</b>	—	19,13		19,13					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Corte	<b>Estudio núm:</b> 6 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Retirar excesos de tela, cortar hilos y doblar la prenda.  <b>Instalación/máquina:</b>  <b>Herramientas y calibradores:</b> Pulidor, tijeras.		<b>Término:</b> 11:46 am <b>Comienzo:</b> 11:38 am <b>Tiempo trans:</b> 8 Min---> 480 Segundos <b>Operario:</b> Operario 3 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	8,41		8,41					
<b>Pulir</b>	110	40,12		44,13					
<b>Pulir</b>	90	50,60		45,54					
<b>Pulir</b>	105	43,27		45,43					
<b>Pulir</b>	95	47,88		45,49					
<b>Pulir</b>	100	46,98		46,98					
<b>Pulir</b>	105	42,43		44,55					
<b>Pulir</b>	105	41,32		43,39					
<b>Pulir</b>	100	45,89		45,89					
<b>Pulir</b>	95	49,14		46,68					
<b>Pulir</b>	100	45,99		45,99					
<b>TPF</b>	—	17,2		17,2					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Zona de Corte	<b>Estudio núm:</b> 7 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Introducir la prenda en la bolsa.  <b>Instalación/máquina:</b>  <b>Herramientas y calibradores:</b>		<b>Término:</b> 11:58 am <b>Comienzo:</b> 11:52 am <b>Tiempo trans:</b> 6 Min---> 360 Segundos  <b>Operario:</b> Operario 3 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 19 de Agosto de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	14,62		14,62					
<b>Empacar</b>	100	31,23		31,23					
<b>Empacar</b>	105	29,09		30,54					
<b>Empacar</b>	95	33,78		32,09					
<b>Empacar</b>	95	34,59		32,86					
<b>Empacar</b>	95	32,97		31,32					
<b>Empacar</b>	100	30,45		30,45					
<b>Empacar</b>	100	31,36		31,36					
<b>Empacar</b>	95	32,65		31,02					
<b>Empacar</b>	105	29,31		30,78					
<b>Empacar</b>	90	33,80		30,42					
<b>TPF</b>	—	25,53		25,53					

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 21. Cálculo de suplementos ASQ Sport.**

**Calculo de Suplementos Por Descanso**

TIPO DE TENSION	ELEMENTOS																							
	Allistar		Trazar		Cortar		Enrollar		Marcar		Ensamblar		Reparar		Armar		Pisar		Pulir		Empacar			
	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS		
<b>A. TENSION FISICA</b>																								
1. Fuerza media	B	0	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	B	3	B	3	B	3	B	3	N/A		N/A		
2. Postura	B	4	B	4	B	4	B	4	B	4	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	4	B	4
3. Vibraciones	B	1	B	1	B	2	B	1	B	1	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	1	B	1
4. Ciclo breve	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		
5. Ropa molesta	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		
<b>B. TENSION MENTAL</b>																								
1. Concentración/ANS	B	4	M	7	M	10	M	7	M	7	M	10	M	10	M	10	M	10	M	10	M	7	M	5
2. Monotonía	M	5	M	6	M	5	M	5	M	5	A	10	A	10	A	10	A	10	A	10	M	6	M	5
3. Tensión visual	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	4	B	4	B	4	B	4	B	4	B	2	B	2
4. Ruido	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
<b>C. TENSION FISICA MENTAL</b>																								
1. Temperatura	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11
2. Ventilación	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3	B	3
3. Emanar Gases	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		
4. Polvo	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		
5. Suciedad	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
6. Presencia de agua	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		
<b>TOTAL PUNTOS</b>		<b>34</b>		<b>38</b>		<b>41</b>		<b>37</b>		<b>37</b>		<b>49</b>		<b>49</b>		<b>49</b>		<b>49</b>		<b>49</b>		<b>38</b>		<b>35</b>
<b>% TOTAL</b>																								
	17%		18%		19%		18%		18%		23%		23%		23%		23%		23%		18%		17%	
	12%	5%	13%	5%	14%	5%	13%	5%	13%	5%	18%	5%	18%	5%	18%	5%	18%	5%	18%	5%	13%	5%	12%	5%

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 22.** Estudio de tiempos de la empresa ABC Fitness.

<b>Estudio de Tiempos</b>									
<b>Departamento:</b>			Corte y Diseño			<b>Estudio núm:</b> 1			
						<b>Hoja núm:</b> 1 de 1			
<b>Operación:</b> Medir y cortar la tela.					<b>Término:</b> 08:21 am				
<b>Instalación/máquina:</b> Mesa de corte					<b>Comienzo:</b> 08:10 am				
<b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, tijeras, lápiz.					<b>Tiempo trans:</b> 11 Min----> 660 Segundos				
					<b>Operario:</b> Operario 1				
					<b>Ficha núm:</b>				
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva			<b>Núm:</b>			<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo			
<b>Plano Núm:</b>			<b>Material:</b> Tela			<b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020			
<b>Calidad:</b>					<b>Comprobado:</b>				
<i>Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.</i>									
Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	12,39		12,39					
<b>Alistar</b>	100	59,99		59,99					
<b>Alistar</b>	95	64,07		60,87					
<b>Alistar</b>	110	55,17		60,69					
<b>Alistar</b>	100	59,05		59,05					
<b>Alistar</b>	95	65,23		61,97					
<b>Alistar</b>	105	58,31		61,23					
<b>Alistar</b>	90	65,78		59,20					
<b>Alistar</b>	100	59,38		59,38					
<b>Alistar</b>	95	62,66		59,53					
<b>Alistar</b>	100	61,11		61,11					
<b>TPF</b>	—	36,13		36,13					

**Fuente:** Elaboración propia.



## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Corte y Diseño	<b>Estudio núm:</b> 2 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Doblar la tela, embolsar y marcar.  <b>Instalación/máquina:</b> Mesa de corte  <b>Herramientas y calibradores:</b> Lapicero, tijera.		<b>Término:</b> 08:39 am <b>Comienzo:</b> 08:33 am <b>Tiempo trans:</b> 6 Min---> 360 Segundos <b>Operario:</b> Operario 1 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	9,41		9,41					
<b>Embolsar</b>	100	32,99		32,99					
<b>Embolsar</b>	95	34,34		32,62					
<b>Embolsar</b>	95	33,05		31,40					
<b>Embolsar</b>	90	36,27		32,64					
<b>Embolsar</b>	100	31,08		31,08					
<b>Embolsar</b>	100	31,73		31,73					
<b>Embolsar</b>	95	33,58		31,90					
<b>Embolsar</b>	90	35,19		31,67					
<b>Embolsar</b>	110	28,05		30,86					
<b>Embolsar</b>	90	35,22		31,70					
<b>TPF</b>	—	18,45		18,45					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Corte y Diseño	<b>Estudio núm:</b> 3 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Cortar el contorno de la prenda y separar los retazos. <b>Instalación/máquina:</b> Mesa de corte <b>Herramientas y calibradores:</b> Tijeras.		<b>Término:</b> 09:45 am <b>Comienzo:</b> 09:02 am <b>Tiempo trans:</b> 43 Min----> 2580 Segundos <b>Operario:</b> Operario 1 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	23,15		23,15					
<b>Cortar</b>	105	232,13		243,74					
<b>Cortar</b>	90	266,27		239,64					
<b>Cortar</b>	100	243,47		243,47					
<b>Cortar</b>	95	250,09		237,59					
<b>Cortar</b>	95	258,02		245,12					
<b>Cortar</b>	100	242,50		242,50					
<b>Cortar</b>	95	251,14		238,58					
<b>Cortar</b>	90	269,54		242,59					
<b>Cortar</b>	90	265,05		238,55					
<b>Cortar</b>	100	240,24		240,24					
<b>TPF</b>	—	36,04		36,04					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 4 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Cerrar tiro.  <b>Instalación/máquina:</b> Fileteadora industrial.  <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 10:12 am <b>Comienzo:</b> 10:05 am <b>Tiempo trans:</b> 7 Min---> 420 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b>  <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	10,16		10,16					
<b>Ensamblar</b>	90	45,72		41,15					
<b>Ensamblar</b>	95	40,15		38,14					
<b>Ensamblar</b>	95	40,09		38,09					
<b>Ensamblar</b>	100	38,69		38,69					
<b>Ensamblar</b>	95	40,45		38,43					
<b>Ensamblar</b>	90	43,11		38,80					
<b>Ensamblar</b>	110	36,26		39,89					
<b>Ensamblar</b>	95	41,12		39,06					
<b>Ensamblar</b>	100	38,80		38,80					
<b>Ensamblar</b>	110	34,74		38,21					
<b>TPF</b>	—	10,22		10,22					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 5 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Reforzar tiro.  <b>Instalación/máquina:</b> Collarín industrial.  <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 10:28 am <b>Comienzo:</b> 10:24 am <b>Tiempo trans:</b> 4 Min---> 240 Segundos <b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	8,67		8,67					
<b>Repisar</b>	90	24,62		22,16					
<b>Repisar</b>	110	19,40		21,34					
<b>Repisar</b>	100	21,96		21,96					
<b>Repisar</b>	100	21,34		21,34					
<b>Repisar</b>	105	20,53		21,56					
<b>Repisar</b>	100	21,04		21,04					
<b>Repisar</b>	100	22,05		22,05					
<b>Repisar</b>	95	23,07		21,92					
<b>Repisar</b>	90	24,61		22,15					
<b>Repisar</b>	100	21,23		21,23					
<b>TPF</b>	—	11,11		11,11					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confeción	<b>Estudio núm:</b> 6 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Cerrar entrepierna, pegar pretina y talla.  <b>Instalación/máquina:</b> Fileteadora industrial.  <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 11:09 am <b>Comienzo:</b> 10:37 am <b>Tiempo trans:</b> 32 Min---> 1920 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b>  <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	13,41		13,41					
<b>Cerrar</b>	95	195,06		185,31					
<b>Cerrar</b>	100	188,23		188,23					
<b>Cerrar</b>	95	192,90		183,26					
<b>Cerrar</b>	100	184,82		184,82					
<b>Cerrar</b>	95	195,11		185,35					
<b>Cerrar</b>	100	185,05		185,05					
<b>Cerrar</b>	90	202,49		182,24					
<b>Cerrar</b>	105	177,93		186,83					
<b>Cerrar</b>	110	169,15		186,07					
<b>Cerrar</b>	90	204,95		184,46					
<b>TPF</b>	—	9,19		9,19					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Confección	<b>Estudio núm:</b> 7 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Hacer ruedos.  <b>Instalación/máquina:</b> Collarín industrial.  <b>Herramientas y calibradores:</b> Metro, pulidor, aguja, hilo, hilaza.		<b>Término:</b> 11:30 am <b>Comienzo:</b> 11:20 am <b>Tiempo trans:</b> 10 Min----> 600 Segundos
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Operario:</b> Operario 2 <b>Ficha núm:</b>  <b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	18,78		18,78					
<b>Recubrir</b>	95	58,22		55,31					
<b>Recubrir</b>	105	52,51		55,14					
<b>Recubrir</b>	95	57,96		55,06					
<b>Recubrir</b>	100	55,07		55,07					
<b>Recubrir</b>	105	53,28		55,94					
<b>Recubrir</b>	110	49,59		54,55					
<b>Recubrir</b>	110	51,23		56,35					
<b>Recubrir</b>	95	58,05		55,15					
<b>Recubrir</b>	100	54,37		54,37					
<b>Recubrir</b>	105	53,85		56,54					
<b>TPF</b>	—	36,29		36,29					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Control de Calidad	<b>Estudio núm:</b> 8 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Retirar excesos de tela, cortar hilos y doblar la prenda. <b>Instalación/máquina:</b> <b>Herramientas y calibradores:</b> Pulidor, tijeras, etiqueta, pistola.		<b>Término:</b> 11:38 am <b>Comienzo:</b> 11:35 am <b>Tiempo trans:</b> 3 Min---> 180 Segundos <b>Operario:</b> Operario 3 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	23,47		23,47					
<b>Pulir</b>	95	13,61		12,93					
<b>Pulir</b>	100	12,03		12,03					
<b>Pulir</b>	95	13,53		12,85					
<b>Pulir</b>	110	11,06		12,17					
<b>Pulir</b>	100	12,64		12,64					
<b>Pulir</b>	100	12,71		12,71					
<b>Pulir</b>	110	11,21		12,33					
<b>Pulir</b>	100	12,34		12,34					
<b>Pulir</b>	95	13,04		12,39					
<b>Pulir</b>	100	12,79		12,79					
<b>TPF</b>	—	31,21		31,21					

**Fuente:** Elaboración propia.

## Estudio de Tiempos

<b>Departamento:</b>	Control de Calidad	<b>Estudio núm:</b> 9 <b>Hoja núm:</b> 1 de 1
<b>Operación:</b> Introducir la prenda en la bolsa.  <b>Instalación/máquina:</b>  <b>Herramientas y calibradores:</b>		<b>Término:</b> 11:52 am <b>Comienzo:</b> 11:46 am <b>Tiempo trans:</b> 6 Min---> 360 Segundos <b>Operario:</b> Operario 3 <b>Ficha núm:</b>
<b>Producto/Pieza:</b> Licra deportiva <b>Núm:</b> <b>Plano Núm:</b> <b>Material:</b> Tela <b>Calidad:</b>		<b>Observado por:</b> Grupo de Trabajo <b>Fecha:</b> 05 de Septiembre de 2020 <b>Comprobado:</b>

*Nota: Croquis de lugar de trabajo/montaje/pieza al dorso o en hoja aparte adjunta.*

Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.	Descripción del elemento	V	C	T.R.	T.B.
<b>TPI</b>	—	7,58		7,58					
<b>Empacar</b>	105	31,08		32,63					
<b>Empacar</b>	90	37,49		33,74					
<b>Empacar</b>	95	34,13		32,42					
<b>Empacar</b>	100	32,19		32,19					
<b>Empacar</b>	100	33,38		33,38					
<b>Empacar</b>	95	34,74		33,00					
<b>Empacar</b>	90	37,06		33,35					
<b>Empacar</b>	105	31,17		32,73					
<b>Empacar</b>	110	30,67		33,74					
<b>Empacar</b>	90	36,93		33,24					
<b>TPF</b>	—	13,11		13,11					

**Fuente:** Elaboración propia.



**Anexo 23. Cálculo de suplementos ABC Fitness.**

## Cálculo de Suplementos Por Descanso

TIPO DE TENSIÓN	ELEMENTOS																	
	Alistar		Embolsar		Cortar		Ensamblar		Repisar		Cerrar		Recubrir		Pulir		Empacar	
	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS	ESFUERZO	PUNTOS
<b>A. TENSIÓN FÍSICA</b>																		
1. Fuerza media	B	0	N/A		B	0	B	3	B	3	B	3	B	3	N/A		N/A	
2. Postura	B	4	B	4	B	4	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	4
3. Vibraciones	B	1	B	1	B	1	B	2	B	2	B	2	B	2	B	1	B	1
4. Ciclo breve	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
5. Ropa molesta	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
<b>B. TENSIÓN MENTAL</b>																		
1. Concentración/ANS	B	4	M	5	M	10	M	10	M	10	M	10	M	10	M	5	M	5
2. Monotonía	M	5	M	5	A	10	A	10	A	10	A	10	M	10	M	6	M	5
3. Tenstón visual	B	2	B	2	B	4	B	4	B	4	B	4	B	4	B	4	B	2
4. Ruido	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
<b>C. TENSIÓN FÍSICA MENTAL</b>																		
1. Temperatura	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11	M	11
2. Ventilación	B	1	B	1	B	1	B	1	B	1	B	1	B	1	B	1	B	1
3. Emanar Gases	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
4. Polvo	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
5. Suciedad	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2	B	2
6. Presencia de agua	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A	
<b>TOTAL PUNTOS</b>		32		33		45		47		47		47		47		34		33
<b>% TOTAL</b>		16%		16%		21%		22%		22%		22%		22%		17%		16%
		11%	5%		11%	5%		16%	5%		17%	5%		17%	5%		17%	5%

**Fuente:** Elaboración propia.