

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA
CONFECCIONES EKA S.A.C. PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORA

SOTO ALCANTARA, MARIA DE FATIMA

Chiclayo, 12 de Julio de 2018

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA
EMPRESA CONFECCIONES EKA S.A.C. PARA INCREMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD**

PRESENTADA POR:

SOTO ALCANTARA, MARIA DE FATIMA

A la Facultad de Ingeniería Industrial de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Mgtr. Evans Llontop Salcedo

PRESIDENTE

Mgtr. César Cama Peláez

SECRETARIO

Mgtr. Martha Tesén Arroyo

ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres y hermana por su amor incondicional, por ser mi guía en cada paso que doy y mi motivo para ser cada día mejor. Porque todos mis logros son y serán siempre para ellos

A Dios, por darme la vida y estar siempre presente a mi lado, llenándome de perseverancia y fortaleza para poder concluir este proyecto.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por la educación y lo valores inculcados desde pequeña. A mi hermana por ser mi mejor ejemplo a seguir.

Al señor Luis Aquino Becerra, por permitirme desarrollar la presente investigación en las instalaciones de su empresa Confecciones EKA S.A.C. Así también, a cada uno de los trabajadores por su disposición al brindarme la información necesaria para concluir con esta investigación.

A la Ing. Martha Tesén Arroyo, quien se ha ganado mi admiración y estima, por sus conocimientos, su metodología al momento de enseñar y su motivación, siendo fundamental no solo para la culminación de la investigación, sino para mi desarrollo como profesional.

A mis mejores amigas, por estos 5 años aprendiendo y creciendo juntas, por el apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA.....	14
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	14
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	15
2.2.1. Proceso productivo.....	15
2.2.2. Indicadores.....	17
2.2.3. Confección.....	18
2.2.4. Mejoras en el proceso productivo.....	22
III. RESULTADOS.....	27
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	27
3.1.1. Datos generales.....	27
3.1.2. Actividad económica.....	27
3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	28
3.2.1. Productos.....	28
3.2.2. Materiales e insumos.....	30
3.2.3. Maquinaria.....	33
3.2.4. Talento humano.....	33
3.2.5. Resultados del cuestionario.....	34
3.2.3. Proceso de producción.....	39
3.2.4. Sistema de producción.....	43
3.2.5. Análisis para el proceso de producción.....	43
3.2.6. Indicadores actuales de producción y productividad.....	50
3.2.7. Análisis de información.....	57
3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA.....	59
3.3.1. Descripción de las causas.....	61
3.4. PROPUESTA DE MEJORAS.....	73
3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	74
3.5.1. Desarrollo de mejoras.....	74
3.5.2. Nuevos indicadores de producción y productividad.....	94
3.4.3. Cuadro comparativo de indicadores.....	99
3.6. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	101
3.6.1. Proyección de ventas.....	101
3.6.2. Beneficio de la propuesta.....	102
3.6.3. Inversión en la propuesta.....	104
3.6.5. Flujo de caja.....	106
3.6.5. Relación costo-beneficio.....	109
3.7. PLANES DE ACCIÓN PARA MEJORA.....	111
IV. CONCLUSIONES.....	112
VI. ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número recomendado de ciclo de observación.....	23
Tabla 2: Símbolos del diagrama de análisis del proceso	24
Tabla 3: Ficha técnica de la blusa modelo “Liz”	29
Tabla 4: Desperdicio de "Confecciones EKA S.A.C" por área.....	30
Tabla 5: Ficha técnica de materia prima de “Confecciones EKA S.A.C”	31
Tabla 6: Insumos de “Confecciones EKA S.A.C”	32
Tabla 7: Insumos de “Confecciones EKA S.A.C”	33
Tabla 8: Talento humano de “Confecciones EKA S.A.C”	34
Tabla 9: Eficiencia física de blusas Liz	50
Tabla 10: Eficiencia económica de blusas Liz	50
Tabla 11: Tiempos estándar de blusas Liz.....	52
Tabla 12: Tiempo de proceso por máquinas.....	53
Tabla 13: Cuello de botella del proceso	54
Tabla 14: Producción de blusa Liz	55
Tabla 15: Resumen de datos históricos	56
Tabla 16: Resumen de indicadores de blusa Liz	58
Tabla 17: Resumen de causas y sub-causas del problema.....	61
Tabla 18: Número de devoluciones por meses.....	62
Tabla 19: Pérdidas monetarias por devoluciones	64
Tabla 20: Cantidad de máquinas y operarios en el proceso de ensamble.....	66
Tabla 21: Metodologías propuestas para cada causa.....	73
Tabla 22: Diagrama bimanual actual del cuello de botella	75
Tabla 23: Diagrama bimanual mejorado del cuello de botella.....	77
Tabla 24: Comparación de D.O.P actual y mejorado	78
Tabla 25: Comparación de resumen de actividades	80
Tabla 26: Comparación de D.A.P actual y mejorado	80
Tabla 27: Tabla relacional	82
Tabla 28: Instructivo de trabajo para el trazado	86
Tabla 29: Programa de capacitación.....	92
Tabla 30: Cronograma anual de capacitación.....	92
Tabla 31: Eficiencia física de blusas Liz	95

Tabla 32: Eficiencia económica de blusas Liz	95
Tabla 33: Tiempos estándar de blusas Liz.....	96
Tabla 34: Nuevos tiempos de producción por máquina	97
Tabla 35: Cuello de botella del proceso	97
Tabla 36: Producción de blusa Liz	98
Tabla 37: Cuadro comparativo de indicadores	100
Tabla 38: Proyección de ventas	102
Tabla 39: Incremento de unidades con la propuesta.....	103
Tabla 40: Ingresos por ventas	104
Tabla 41: Inversión de la propuesta.....	105
Tabla 42: Costos de equipos de protección personal.....	105
Tabla 43: Costos de materiales de capacitación	106
Tabla 44: Costos de producción	107
Tabla 45: Flujo de caja de la propuesta	108
Tabla 46: Valor actual neto de ingresos y egresos	109
Tabla 47: Plan de acción de la mejora.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso productivo.....	16
Figura 2: Diagrama de análisis del proceso en una escala de pequeña empresa.....	21
Figura 3: Organigrama de “Confecciones EKA S.A.C.”	28
Figura 4: Grado de educación.....	34
Figura 5: Función dentro de la empresa	35
Figura 6: Conocimiento para operar máquinas	35
Figura 7: Capacidad para operar otra máquina.....	36
Figura 8: Facilidad para encontrar materiales de trabajo	36
Figura 9: Mobiliario de trabajo permite realizar labores cómodamente	37
Figura 10: Capacitaciones recibidas	37
Figura 11: Necesidad de capacitación	38
Figura 12: Conocimiento de enfermedades ocupacionales	38
Figura 13: Utilización de equipo de protección personal	39
Figura 14: Reposo de tela	40
Figura 15: Tendido de tela.....	40
Figura 16: Trazado de modelos	41
Figura 17: Corte de piezas	41
Figura 18: Acabados.....	42
Figura 19: Ensamble de piezas	42
Figura 20: Diagrama de bloques del proceso general.....	44
Figura 21: Diagrama de operaciones del proceso de blusa Liz	45
Figura 22: Cursograma analítico del proceso de blusa Liz	47
Figura 23: Diagrama de recorrido blusa Liz.....	49
Figura 24: Proceso de producción actual con tiempos por máquina	54
Figura 25: Diagrama causa- efecto.....	60
Figura 26: Razones de devoluciones	65
Figura 27: Máquina recubridora	67
Figura 28: Máquina remalladora	67
Figura 29: Cruces en el recorrido	69
Figura 30: Acumulación de residuos	70
Figura 31: Acumulación de residuos en máquinas.....	70
Figura 32: Piezas en proceso	71

Figura 33: Almacén de productos terminados	72
Figura 34: Desorden en almacén de insumos	72
Figura 35: Diagrama de operaciones mejorado del proceso de blusa Liz	79
Figura 36: Cursograma analítico mejorado del proceso de blusa Liz	81
Figura 37: Diagrama relacional de actividades de la empresa Confecciones EKA S.A.C.	83
Figura 38: Diagrama de recorrido mejorado de blusa Liz	84
Figura 39: Estante para almacenar de insumos y herramientas	88
Figura 40: Carrito organizador de 3 niveles	89
Figura 41: Nueva estación de trabajo	90
Figura 42: Estante multiusos con puertas de 5 comparticiones	90
Figura 43: Proceso mejorado con tiempos por máquina	97
Figura 44: Promedio móvil con 2 y 3 periodos	101

RESUMEN

La presente investigación se basa en proponer una mejora del proceso productivo de la empresa “Confecciones EKA S.A.C”, la cual es una micro-empresa perteneciente al sector textil dedicada especialmente a la confección de blusas para damas, para incrementar su productividad.

Esta empresa presenta ciertos problemas en su proceso productivo como la devolución de blusas, desperdicio de materia prima, distribución de planta inadecuada, personal no capacitado y ambiente de trabajo desordenado.

Para el desarrollo de la investigación se diagnosticó el proceso productivo actual de la empresa, para después proponer mejoras del proceso productivo y finalmente se realizó un análisis costo – beneficio de la propuesta de mejora. Las herramientas aplicadas tales como estudio de tiempo, métodos de trabajo, y planeación sistemática de la distribución, indican un incremento del 5% la productividad de materia prima y un aumento significativo de la productividad de mano de obra en un 32%. Finalmente, mediante el análisis costo-beneficio se determinó que la propuesta planteada es rentable con una tasa interna de retorno del 8%.

Palabras Claves: Proceso productivo, confecciones, productividad

ABSTRACT

The present research is based on proposing an improvement of the productive process of the company “Confecciones Eka S.A.C” , which is a micro-enterprise belonging to the textile sector dedicated especially to the manufacture of blouses for ladies, to increase their productivity.

This company presents certain problems in its productive process as the return of blouses, waste of raw material, inadequate plant distribution, untrained personnel and disordered work environment.

For the development of the research, the company's current production process was diagnosed, then it was proposed to improve the production process and finally a cost - benefit analysis of the improvement proposal was made. Applied tools such as time study, working methods, and systematic distribution planning indicate a 5% increase in raw material productivity and a significant increase in labor productivity by 32%. Finally, through the cost-benefit analysis it was determined that the proposed proposal is profitable with an internal rate of return of 8%.

Keywords: Productive process, confections, productivity

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, en el sector de textiles y confecciones existe la necesidad de ser cada día más competitivos, lo que obliga a las empresas a analizar sus procesos para obtener una mejor calidad que le permita cumplir con las necesidades y expectativas de los clientes. La industria textil abarca una serie de actividades como son la hilandería, tejeduría, tintorería y finalmente la confección de prendas de vestir. Esta última actividad consiste en unir diversas partes de superficies textiles o de otros materiales para producir artículos, fundamentalmente, para el vestuario (Vigaray, 2006)

En el departamento de Lambayeque se puede encontrar un gran número de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la confección de distintas prendas de vestir. Una de estas empresas es Confecciones Eka S.A.C., que se encuentra ubicada en el distrito de Pucalá, en la provincia de Chiclayo, la cual cuenta con 9 operarios en producción y laboran de lunes a sábado de 8 a.m. a 1 p.m. y de 3 p.m. a 8 p.m.

Esta empresa se dedica a la confección exclusiva de blusas para dama, distribuyendo sus productos a Piura, Bagua, Moyobamba y Tarapoto, cuenta también con dos tiendas de ropa en donde se venden sus productos, una ubicada en Chiclayo y otra en la ciudad de Jaén.

Actualmente la empresa tiene frecuentes devoluciones de sus productos, en el año 2015 se registraron 328 devoluciones, siendo enero el mes con mayor número de devoluciones, ya que se devolvió el 7% de un total de 530 blusas vendidas debido a que estas estaban rotas, el segundo mes con mayor número de devoluciones fue Setiembre con un 6% del total de 528 blusas, esto debido a un mal cocido del producto. Por otro lado, en el primer trimestre del año 2016 se devolvieron 70 blusas, en los meses de enero y marzo se devolvió el 5% de un total de 494 y 606 blusas respectivamente, en el mes de marzo las devoluciones fueron a causa que las blusas vendidas eran modelos de la temporada pasada.

Así mismo, se evidencia un gran desorden dentro de la empresa debido a la acumulación de materia prima, insumos y residuos en las diferentes estaciones de trabajo. Al trabajar en un ambiente laboral desorganizado influye en el desempeño de las funciones de los operarios, afectando a la producción y la calidad del producto final.

Frente a esa problemática surge la interrogante ¿De qué manera un plan de mejora en el proceso productivo de la empresa “Confecciones Eka S.A.C.” incrementará su productividad? Como respuesta a esta pregunta se propuso un plan de mejora en el proceso productivo de la empresa “Confecciones Eka S.A.C.” para incrementar la productividad, para ello fue importante primero diagnosticar el proceso productivo actual la empresa, después se proponer las mejoras del proceso productivo y finalmente se realizar un análisis costo – beneficio de la propuesta de mejora.

Esta investigación juega un papel importante en la empresa “Confecciones EKA S.A.C.”, pues es necesario que los pedidos lleguen a los clientes con calidad, sin fallas ni equivocaciones, para asegurar la permanencia y desarrollo de la empresa en el mercado en el que se desenvuelve. Ser capaces de lograr esta tarea en un mercado cada

vez más competitivo significa todo un reto, por eso es importante que las empresas cuenten con mejoras en los procesos que permitan ser competitivos en el mercado.

La aparición de nuevos mercados, en sector textil y de confecciones, alrededor de todo el mundo ha traído consigo un grado de competencia que obliga a toda empresa a mejorar o, de lo contrario, a desaparecer del mercado. Por ello se llevó a cabo el proyecto de investigación, en donde se buscó mejorar mediante herramientas el proceso productivo para incrementar la productividad en la empresa “Confecciones EKA S.A.C.”.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Grimaldo et al. (2015) en su investigación **“Análisis de métodos y tiempos: Empresa textil Stand Deportivo”**, busca diagnosticar la situación actual e identificar posibles cuellos de botella del proceso de producción de una empresa textil, la cual posee un sistema de producción tipo taller y presenta un desorden físico de sus elementos de trabajo, para ello se realizó un estudio de métodos y tiempos de trabajo para el proceso de fabricación del producto de mayor demanda. Con la metodología aplicada se identificó el tiempo estándar del proceso de la elaboración de una camiseta estampada, con un tiempo de 74,68 minutos, también se pudo observar que existen demoras en el proceso debido a los altos tiempos de transportes, derivado de los 25,02 m que debe recorrer el producto desde el almacenamiento de la materia prima hasta el almacenamiento final. Con esto se logró corroborar que el tiempo estándar del proceso, está relacionado con la distribución en planta, ya que al no tener espacios apropiados para el flujo de materiales, operarios e insumos, el tiempo de producción aumenta en 2,63 minutos respecto al tiempo estándar, lo cual implica una disminución de la capacidad productiva de dicho producto.

Rau (2012) en su investigación **“Mejoras de los procesos y de las instalaciones en tejeduría – calcetines”** busca incrementar la productividad, reducir las tasas de consumo anual de repuestos y reducir las pérdidas de materiales, de tiempo y de energía; mediante el uso de la siguiente metodología: redistribución de máquinas, capacitación al personal para manejar otro tipo de máquina, se replantearon métodos y procedimientos para los tejedores y para las inspecciones. Los resultados de la metodología aplicada fueron: la reducción de tiempos muertos y la cantidad de máquinas paradas en un 50%, reducción de la frecuencia y probabilidad de las medias defectuosas, reduciendo las mermas de material del proceso, reducción de la fatiga del personal y mejora del flujo de los materiales, de entrada y de salida de la sección.

Ormachea (2012) en su investigación **“Estudio de tiempos por cronometraje: caso de operaciones de costura bajo corridas cortas”** busca definir los tiempos normales de operaciones de costura con mejor precisión tomadas durante la producción en condiciones de bajo nivel de ejercitación, característico de prendas de estilo complejo en lotes de pequeña cantidad, mediante la determinación de tiempos estándares utilizando el método tradicional de cronometraje, el cual consiste en medir los tiempos de la operación en base a un conjunto de muestras. Para aplicar esta metodología se seleccionó una muestra aleatoria de 20 operaciones, luego se identificó las actividades regulares (repetitivas) y las irregulares; después se tomó el tiempo de cada actividad con cronometro, mínimo 10 veces (lecturas) para las actividades regulares y 3 o 5 lecturas para las irregulares. Una vez obtenido los datos se calcula el tiempo promedio de cada actividad ($T.prom = \sum \text{de tiempos observados} / n$ (número de lecturas)), después se halla el tiempo normal ($T.nor = T.prom \times Frecuencia \times Valoración$), luego se calcula el porcentaje de suplementos (%T.sup), o de concesiones por fatiga, necesidades fisiológicas, condiciones ambientales e interrupciones necesarias o inevitables; finalmente, se calcula el tiempo estándar: $TE = \sum T. norm \times (1 + \%T.sup/100)$.

Sánchez et al (2015) en su investigación **“Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: modelación y simulación”**, hace un análisis de una empresa dedicada a la confección de ropa exterior masculina con una producción semanal promedio de 490 prendas. El objetivo del estudio se centró en el análisis del proceso productivo para incrementar la productividad identificando las partes de los procesos responsables de atrasos y “cuellos de botella”. La evaluación del resultado ofrece una mejora del 11,1% en la producción semanal de la empresa. Esto puede reflejar una mejor utilización de los recursos disponibles, lo cual conduce a mayores beneficios económicos relacionados con la rentabilidad de la empresa satisfaciendo la demanda semanal.

Bheda et al. (2003) in their investigation **“Apparel manufacturing: a strategy for productivity improvement”**, say the apparel industry is truly global in nature. The developing countries will need to have efficient manufacturing operations if they are to retain their competitiveness in the apparel industry. This investigation attempts to evaluate the productivity levels achieved by Indian apparel manufacturers vs their counterparts from the rest of the world; to ascertain factors associated with productivity performance; and to recommend strategies for productivity improvement.

Bheda et al. (2003) en su investigación **“Fabricación de prendas de vestir: una estrategia para la mejora de la productividad”**, dicen que la industria de la ropa es realmente global en naturaleza. Los países en desarrollo tendrán que tener las operaciones de fabricación eficientes para que puedan mantener su competitividad en la industria del vestido. Esta investigación intenta evaluar los niveles de productividad alcanzados por los fabricantes de prendas de vestir de la India vs sus homólogos del resto del mundo; para determinar los factores asociados con el comportamiento de la productividad; y recomendar estrategias para la mejora de la productividad

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Proceso productivo

Fúquene (2007) manifiesta que el proceso productivo como un conjunto de operaciones y actividades interrelacionadas que se ejecutan con el objetivo de crear valor. Consisten en la interrelación de la mano de obra, equipos y procedimientos diseñados para combinar los materiales y procesos que constituyen sus operaciones de manufactura.

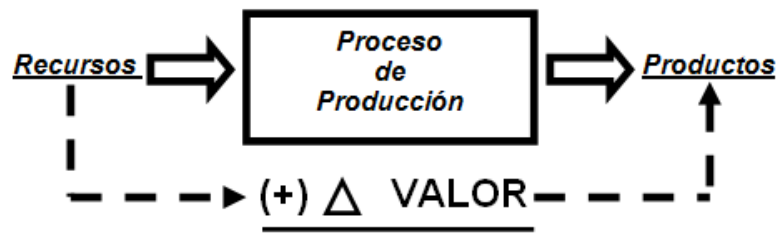


Figura 1: Proceso productivo

Fuente: Enrique Nicolás Cartier

Las empresas tienen distintos procesos productivos, dependiendo de su proceso de manufactura:

✓ **Producción por lotes:**

Ramírez y Cajigas (2004) definen a la producción por lotes o intermitente elabora bienes no estandarizados, pudiendo atender pedidos específicos en lotes relativamente pequeños, los operarios suelen ser polifuncionales y emplean máquinas, equipos y herramientas diversas. La distribución de planta es por proceso, esto es, se juntan máquinas de proceso similar en cada sección". Es decir, este sistema es utilizado por empresas que producen un tipo de producto en cantidad limitada en un cierto periodo, una vez que la empresa termina con la producción de un producto inmediatamente inicia la producción de otro lote.

✓ **Producción continua:**

La producción en línea o continua elabora bienes estandarizados y en grandes cantidades; los obreros hacen operaciones repetitivas y usan equipos especializados siendo su distribución de planta por producto, pues debe balancearse el sistema operático a efecto de obtener productos idénticos en calidad, costo y en tiempo, dada una ruta de producción establecida (Ramírez y Cajigas, 2004).

✓ **Producción por proyectos:**

El proceso de producción es poco estandarizado y poco automatizado. Los operarios usan una variedad de herramientas e instrumentos. Generalmente cada producto es único y de gran tamaño y complejidad, lo cual exige mucho tiempo para su construcción, como es el caso de navíos, edificios, fábricas, etcétera; además, presenta características exclusivas solicitadas por el cliente (Ramírez y Cajigas, 2004).

2.2.2. Indicadores

✓ **Productividad**

La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados (García, 2005). Es decir, es la relación entre la producción obtenida de una organización y los recursos utilizados en dicha producción.

Según Gutiérrez (2010) la productividad está relacionada con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos.

Existen distintas maneras para expresar la productividad.

• **Productividad parcial**

La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada)

$$Productividad\ parcial = \frac{Salida\ total}{Una\ entrada}$$

• **Productividad total**

La productividad total involucra a todos los recursos (entrada) utilizados por el sistema, es decir, el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas

$$Productividad\ total = \frac{Salida\ Total}{Entrada\ Total}$$

$$Productividad\ Total = \frac{Bienes\ y\ servicios\ producidos}{Mano\ de\ Obra + Capital + Materia\ Primas + Otros}$$

• **Productividad física:**

La productividad física de una entrada es el cociente entre la cantidad física de la salida del sistema y la cantidad necesaria de esa entrada para producir la salida mencionada. La salida puede estar expresada en toneladas, metros, metros cuadrados, unidades, etc., y la entrada en horas-hombre, horas-máquina, kilovatios-hora, etc.

✓ **Eficiencia**

Gutiérrez (2010) define a la eficiencia como la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, tratando de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos.

• **Eficiencia física**

La eficiencia física es la materia prima de salida empleada o producto terminado entre la materia prima de entrada. El resultado de la eficiencia física tiene que ser menor o igual (\leq) a 1.

$$\text{Eficiencia Física} = \frac{\text{M.P de salida}}{\text{M.P de entrada}}$$

• **Eficiencia económica**

La eficiencia económica es la relación aritmética ente el total de ingresos o ventas y el total de egresos. Esta eficiencia debe ser mayor ($>$) a 1 para que se hable que la empresa obtiene beneficios.

$$\text{Eficiencia Economica} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

✓ **Eficacia**

Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados. (Gutiérrez, 2010).

2.2.3. Confección

✓ **Vestimenta**

La vestimenta son prendas fabricadas usadas por el ser humano para cubrir su cuerpo, evitan el contacto del aire frío o de la lluvia con la piel. De la misma manera, protege el cuerpo de la radiación ultravioleta y las quemaduras producidas por el sol.

Pueden estar confeccionadas con diversos materiales, ya sean naturales o sintéticos. Los materiales naturales pueden ser de origen animal, como el cuero y la lana, o de origen vegetal, como el algodón; y sintéticos como la licra y el poliéster (Pérez y Merino,2009).

✓ **Blusas**

Según la Real Academia Española es una prenda abierta de tela fina, similar a la camisa, que usan las mujeres y niños, y que cubre la parte superior del cuerpo. Las blusas se hacen de tela de algodón o de seda y pueden o no incluir cuello o mangas. También pueden contener detalles tales como colmenas o decoraciones bordadas.

✓ **Proceso de confección de prendas de vestir**

El proceso de confección de los distintos tipos de ropa es similar, pues la maquinaria que se emplea en el proceso es básicamente la misma. Según el Instituto Nacional del Empleador de México (2014) las operaciones que se realizan en el proceso de confección de una prenda de vestir son las siguientes:

- **Recepción y almacenamiento de materiales.** Las materias primas se reciben de la siguiente manera:

- Tela con mezcla de poliéster 65 % / algodón 35 % en rollos
- Tela poliéster 100 % en rollos
- Hilo de poliéster en conos o carretes.
- Otros materiales que se reciben son:
 - Cierres
 - Botones
 - Etiquetas
 - Ganchos
 - Bolsas de polietileno

- **Inspección de tela y habilitaciones.** Se revisa visualmente que la tela no tenga defectos (color uniforme, sin roturas o deshilachaduras, entre otros).

- **Transporte al área de corte de piezas.** Los rollos de tela se transportan manualmente por medio de carros a una mesa de corte.

- **Corte de piezas.** Una vez que los rollos de tela de algodón y poliéster se coloquen en la mesa de corte se siguen los pasos que se indican a continuación.

- **Tendido.** Consiste en colocar la tela sobre la mesa de tal manera que pueda cortarse simultáneamente.

- **Marcado de los patrones sobre la tela.** Consiste en sobreponer el diagrama de patrones (previamente diseñado) sobre la tela ya tendida y marcar, para que sirvan de guía y poder efectuar el corte.

- **El corte.** Consiste en cortar la tela en las partes señaladas, por medio de una máquina cortadora recta y posteriormente colocar en bultos.

- **Transporte a ensamble y costura.** Los paquetes de tela cortadas se transportan manualmente.
- **Ensamble y costura.** Se unen cada una de las piezas a través de la costura, en diversas máquinas (overlock, rectas, presilladora, entre otras).
- **Transporte al área de acabado.** Las piezas ya cosidas se trasladan al área de acabado en forma manual.
- **Acabado.** Se instalan en la chamarra las habilitaciones que correspondan a través de diversas máquinas (para ojillos, broches, cierres, entre otros). Así también la etiqueta correspondiente.
- **Transporte al área de planchado.** Las prendas se transportan al área de planchado en forma manual o en carros.
- **Planchado.** La prenda se plancha con equipo industrial, realizando si es que se requiere, dobleces especiales.
- **Inspección.** Una vez terminada la pieza se revisa en cada una de sus partes para verificar su correcto acabado.
- **Transporte al área de empaque.** Las chamarras con el control de calidad adecuado se transportan al área de empaque en carros porta-ganchos.
- **Empaque.** Se colocan las chamarras dentro de bolsas de polietileno y se cuelgan en carros porta-ganchos.
- **Transporte al almacén de producto terminado.** Las chamarras en los carros porta-ganchos se trasladan manualmente al almacén de producto terminado.
- **Almacenamiento.** Se almacena el producto terminado en lugares secos que no estén expuestos al sol.

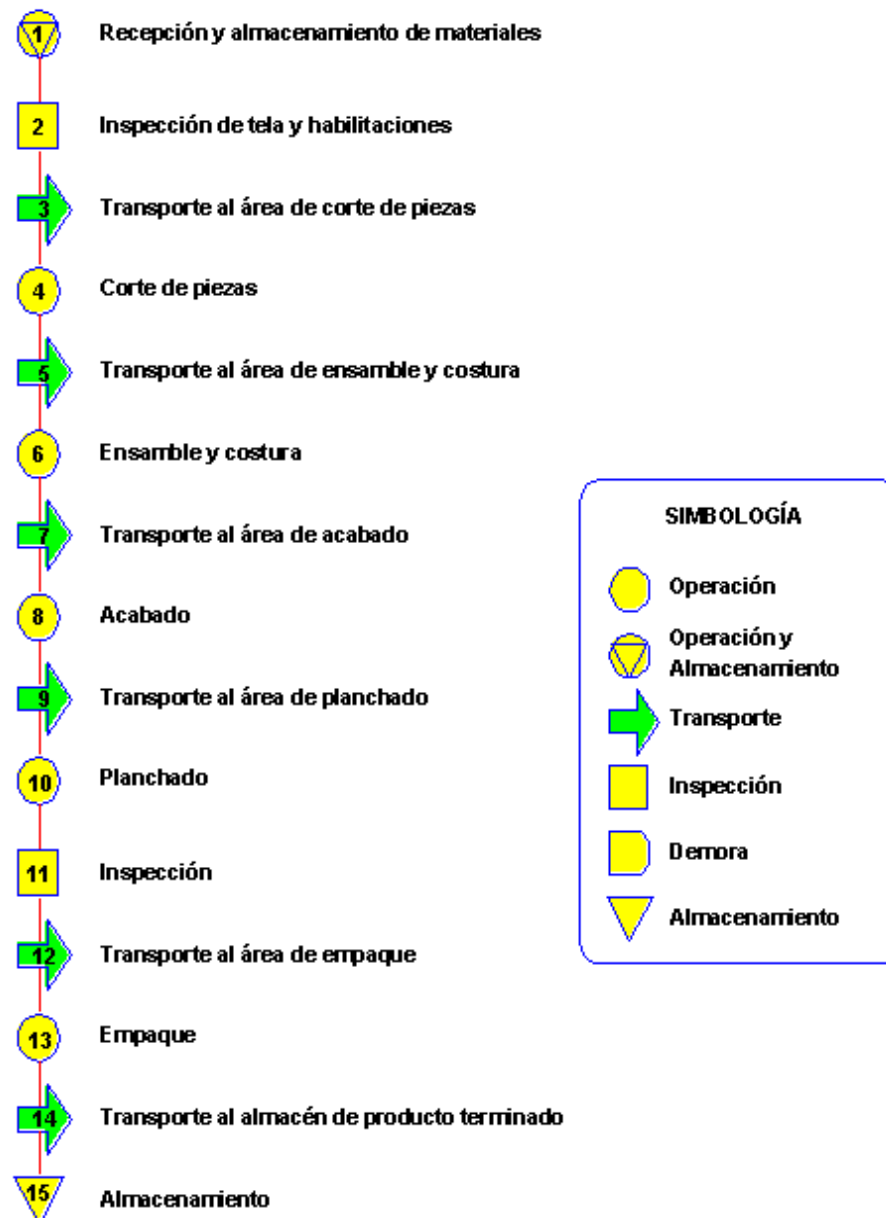


Figura 2: Diagrama de análisis del proceso en una escala de pequeña empresa
Fuente: Instituto Nacional del Emprendedor de México

2.2.4. Mejoras en el proceso productivo

✓ Ingeniería de métodos

• Técnica de estudio de tiempo

Según Caso (2006) “es una técnica de medida del trabajo empleada para registrar los tiempos y los ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, realizada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea de acuerdo con una norma de ejecución preestablecida”.

Su objetivo es registrar los tiempos empleados, observándolas directamente y usando un instrumento de medición del tiempo (por lo general cronometro, aunque también se utiliza el video y el cronógrafo), evaluando su desempeño y comparando estos resultados con normas establecidas (Baca et al., 2013).

El estudio de tiempo con cronómetro suele constar de los siguientes pasos:

- Obtener y registrar toda la información que se disponga acerca de la tarea a medir, del operario y de las condiciones de trabajo que puedan influir en el desempeño de la misma
- Dividir la operación en elementos, describiendo y registrando el método de ejecución
- Determinar el tamaño de la muestra, asegurándose que se está utilizando el mejor posible para su ejecución por el operario
- Medir el tiempo que tarda el trabajador en completar cada elemento
- Al mismo tiempo que lo anterior, valorar el ritmo o la actividad con que el operario realiza la operación
- Calcular el tiempo básico
- Determinar los suplementos que hay que aplicar
- Calcular el tiempo tipo de la operación

Uno de los temas más conflictivos es el número de ciclos a observar para llegar a un estándar justo, ya que el tiempo de ciclo y la actividad influyen directamente en el mismo. No es posible utilizar exclusivamente los métodos estadísticos para calcular el número de observaciones a realizar, debido a que se requiere un tamaño de la muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales (Caso,2006)

La General Electric Company estableció una tabla (Tabla 1) para determinar el número de ciclos a observar, como guía para sus analistas de tiempos.

Tabla 1: Número recomendado de ciclo de observación

Tiempo de ciclo en minutos	Numero de ciclos a observar
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,67	40
1,00	30
2,00	20
2,00 a 5,00	15
5,00 a 10,00	10
10,00 a 20,00	8
20,00 a 40,00	5
de 40,00 en adelante	3

Fuente: Caso (2006)

Elaboración: Time Study Manual de los Erie Works the General Electric Company

✓ **Técnicas para el estudio de movimientos**

• **Diagrama de operaciones de proceso**

López y Pérez (2012) lo definen como un diagrama que presenta un cuadro general, de cómo suceden sólo las principales operaciones e inspecciones.



Operación: Para nombrar las actividades u operaciones en forma general, con verbos en infinitivo.









Inspección: Cuando se está examinando un objeto, verificando calidad o cantidad. Son necesarios porque los seres humanos no son infalibles.

Los objetivos de este diagrama son proporcionar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Además, otorga la posibilidad de estudiar las operaciones y las inspecciones interrelacionadas dentro de un mismo proceso (García, 2005).

• **Diagrama de análisis de proceso**

López y Pérez (2012) definen al diagrama de análisis de proceso como una representación gráfica con ayuda de símbolos, de todas las actividades que se representan en un proceso. Las posibles actividades que se presentan en los procesos son: operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento. (Tabla 2)

Tabla 2: Símbolos del diagrama de análisis del proceso

Actividad	Descripción	Símbolo
Operación	Tiene lugar, cuando se cambia intencionalmente un objeto en cualquiera de sus características físicas o químicas, es montado o desmontado de otro objeto, o se arregla o prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.	
Inspección	Tiene lugar cuando un objeto es examinado para su identificación, medición, recuento o para clasificar o verificar su calidad conforme a una norma predeterminada en cualquiera de sus características	
Espera	Llamado también demora o almacenamiento temporal, ocurre cuando las condiciones no permiten una inmediata realización de la acción siguiente	
Transporte	Ocurre cuando un objeto es movilizado de un lugar a otro, excepto cuando dichos traslados son parte de la operación o bien, son ocasionados por el operario en el punto de trabajo durante una operación o inspección	
Almacén	Tiene lugar cuando un objeto se mantiene y protege contra un traslado no autorizado	
Operación Combinada	Pueden combinarse dos símbolos, cuando se ejecutan actividades en el mismo lugar de trabajo o cuando se realizan a la vez formando parte de una sola actividad	

Fuente: Palacios (2009)

- **Diagrama de recorrido**

En un plano del área de trabajo se indica la trayectoria seguida por el objeto o actividad que se estudia, acompañado de los símbolos de análisis de proceso, colocados sobre el plano, para indicar lo que sucede al objeto o actividad a su plazo por el proceso. Este diagrama es particularmente útil, porque proporciona una vista global, compacta y general, de un proceso (Palacios,2009).

✓ **Lean Manufacturing**

Cuatrecas (2013) manifiesta que el Lean Management o Producción Ajustada es un enfoque de gestión de los procesos basado en llevar a cabo aquello y solo aquello que es preciso para entregar al cliente lo que desea exactamente, en la cantidad que sea y justo cuando lo desea, a un precio competitivo.

Así también, Lean Manufacturing es definida como “una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los siete tipos de ‘desperdicios’ en los procesos” (Gomez,2010).

Según Cruelles (2012) ser Lean es un camino a seguir. Nunca se es Lean, se está en el camino del Lean, y para esto hay que estar permanente actuando sobre los siguientes puntos:

- Reducir los materiales y piezas, es decir, minimizar el nivel de inventario existente.
- Reducir el espacio necesario
- Reducir el tiempo de las operaciones, tanto de mano de obra como de tiempos máquina
- Reducir los equipos

Se puede decir que estas herramientas ayudan a eliminar todas las operaciones que no agregan valor al producto, servicio que se brinda o a los procesos siempre con respeto al trabajador.

Lluís Cuatrecasas (2002) la filosofía Lean ha contribuido notablemente a la mejora en eficiencia, competitividad, rapidez de respuesta y flexibilidad en los procesos, bien sea industriales o de servicios. Además, ha permitido a las empresas ofrecer una alta variedad de productos, con un bajo coste, altos niveles de productividad, de velocidad de entrega, con un mínimo de stock y niveles óptimos de calidad

✓ **Justo a tiempo (JIT)**

Distintos autores definen a este sistema como una filosofía que determina la forma en que debería optimizarse un sistema de producción. “El concepto de ‘Producción Just In Time’, busca evitar exceso de equipos y operarios, por medio de sistemas flexibles que puedan adaptarse a las modificaciones debidas a problemas y fluctuaciones de la demanda. El principal enfoque de esta filosofía de producción ‘Just in Time’ es que todos los procesos producen las piezas necesarias en el tiempo necesario y se deben tener disponibles únicamente las existencias mínimas necesarias para mantener unidos los procesos” (Liker y Meier,2006).

✓ Estrategia de las 5S

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy empleado en las empresas con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Según Cuatercasas (2013) las actividades básicas de un programa 5S son cinco, correspondientes a otras tantas palabras que en la fonética japonesa comienzan con S. Son las siguientes:

- Seiri (Organización): Disponer los puestos de trabajo con los elementos que le son propios y eliminar aquellos que no tienen utilidad en ellos o a su alrededor, los cuales estorban. Un sistema muy empleado para ello consiste en adherir etiquetas rojas a todos aquellos elementos que sospechamos que no deberían estar en el puesto de trabajo y esperar un tiempo prudencial para reducir finalmente cuales han desaparecido (porque han sido utilizados) y aquellos que no se han tocado.
- Seiton (Orden): Los elementos que componen el puesto de trabajo, una vez ya se han “organizado”, es decir que los que se hallan en puesto o cerca de él, deben estarlo y son útiles, deben ahora ordenarse, de forma que se pueda identificar rápidamente la ubicación de cualquiera de ellos por su naturaleza.
- Seiso (Limpieza): Todos los elementos que componen el lugar de trabajo deben estar permanentemente limpios y en orden de funcionamiento. La limpieza ha pasado en la actualidad a ser una de las tareas del propio trabajador productivo, con las nuevas tendencias en la gestión del mantenimiento, el denominado TPM (MANTENIMIENTO Productivo Total).
- Seiketsu (Estandarización): Los procedimientos para alcanzar los objetivos de las tres primeras S, deben dotarse del método adecuado para que puedan implantarse con la máxima facilidad posible. Cuando se consideren suficientemente correctos, será importante su estandarización, para asegurar su correcta aplicación.
- Shitsuke (Disciplina). A fin de que las tres primeras S se lleven a cabo de acuerdo con los procedimientos estandarizados y éstos se repitan cada vez que corresponda y no sólo cuando el tiempo y la motivación “lo permitan”, será conveniente completar el programa 5S con la disciplina necesaria.

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1. Datos generales

Confecciones EKA S.A.C es una empresa acreditada en el Registro Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (REMYPE), dedicada a la confección de blusas para damas. La persona está registrada en la SUNAT con el número de RUC 10166962256 y es representada legalmente a la empresa es el señor José Luis Aquino Becerra.

La empresa empieza inicio sus operaciones en el año 2009 en la calle San Enrique #47 donde contaba con un taller pequeño de costura, a medida que pasaba el tiempo sus productos eran más demandados por lo tuvo que reubicarse en un local más amplio. En sus inicios sus clientes solo eran de la ciudad Chiclayo, hasta que encontró un nicho de mercado en la provincia de Jaén y se decide colocar una tienda de ropa para damas en el lugar. Hoy en día distribuye su mercadería a comerciantes de diferentes lugares del Perú como Piura, Tarapoto, Moyobamba y Bagua.

Actualmente Confecciones Eka S.A.C. se encuentra ubicada en José Carlos Mariátegui #16, distrito de Pucalá, en la provincia de Chiclayo

3.1.2. Actividad económica

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), el código de la actividad económica a la que se dedica la empresa es 5232, es decir al “Comercio al por menor de productos textiles en establecimientos especializados”, específicamente a la confección exclusiva de blusas para dama de distintos materiales y diseños.

3.1.3. Organización interna

Actualmente la empresa cuenta con un gerente general, el cual es el dueño de la empresa, con un área contable, área de ventas y el área de producción, dentro de la cual se encuentra el área de corte, costura y acabados, tal y como se muestra en el siguiente organigrama. (Fig.3)

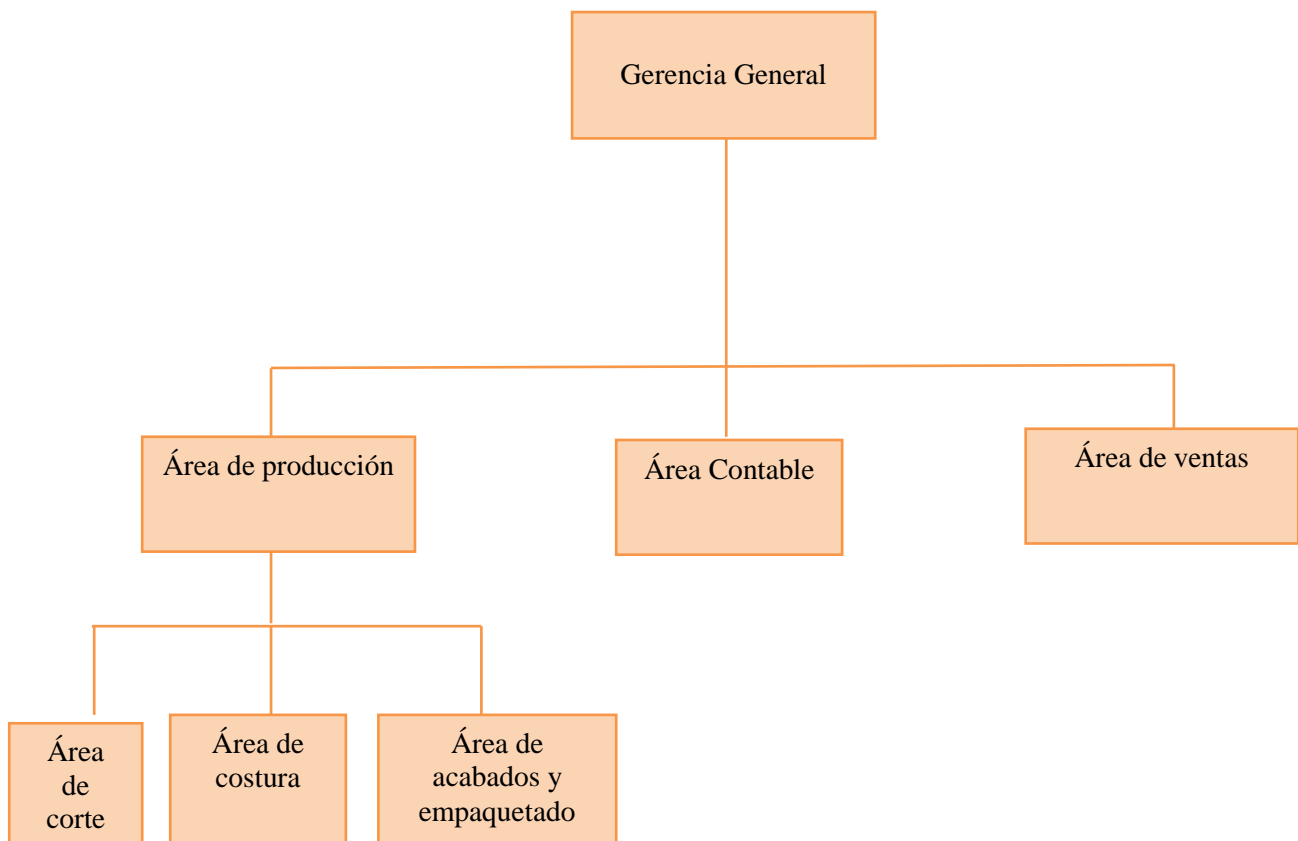


Figura 3: Organigrama de “Confecciones EKA S.A.C.”

Fuente: La Empresa

3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3. 2.1. Productos

✓ Descripción del producto

Confecciones EKA S.A.C ofrece al mercado diversos modelos de blusas para damas, los diseños de estas varían de acuerdo a las tendencias de temporada. Sin embargo, existe un modelo de blusa que es demandado durante todo el año sin importar la estación. Los diseños de las blusas a fabricar usualmente son elegidos por el dueño, solo en ciertas ocasiones el cliente escoge el diseño de sus productos.

El modelo “Liz” es el más demandado por los clientes de Jaén y Chiclayo, por su diseño es requerido por mujeres de todas las edades. Como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Ficha técnica de la blusa modelo “Liz”

Nombre del diseño		Liz									
											
CARACTERÍSTICAS											
Material	Tela Viscosa(Rayón)										
Manga	3/4										
Cuello	V-Neck										
Talla	Estándar										
Peso	130 g										
Color	Red Medieval	Rojo Moda	Rojeli	Cockatoo	Negro New	Navy	Azulino C	Azul Fuerte	Acero Barranca	White	

Fuente: Confecciones Eka S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ **Desechos**

El único desecho que se origina durante todo el proceso de producción son retazos de tela de gran medida obtenidos de la etapa de corte. Estos retazos ya no son reutilizados en el proceso y son dispuestos en bolsas de 10 kg y son vendidos generando un ingreso extra a la empresa.

Al realizar el proceso de corte se genera aproximadamente 20 kg de merma por cada 100 kg de tela, es decir se desperdicia el 20% de la materia prima.

✓ **Desperdicios**

Los desechos originados en el proceso de confección ya no son reaprovechados ni vendidos, estos son dispuestos en bolsas en un basurero, en cada área de producción se obtienen distintos desechos tal y como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Desperdicio de "Confecciones EKA S.A.C" por área

Área	Desperdicio
Corte	Cuchillas
	Moldes desgastados
Costura	Carretillos
	Conos
	Retazos de tela
	Hilo
	Retazos de elástico
	Agujas
	Retazos de Tela
	Etiquetas malogradas
	Retazos de blondas
Acabados y Empaquetado	Cierres malogrados
	Bolsas
	Aplicaciones malogradas

Fuente: Confecciones Eka S.A.C.

Elaboración: Propia

3.2.2. Materiales e insumos

✓ **Materia prima**

La materia prima que la empresa “Confecciones EKA S.A.C” emplea en su proceso de producción es la tela, actualmente se está utilizando el tipo de tela Viscosa o también conocida como Rayón para la confección de las blusas para damas. (Tabla 5)

El proveedor principal de materia prima de la empresa es “TEXTILES CAMONES”, el cual está ubicado en la ciudad de Lima y le suministra semanalmente 11 fardos de colores distintos de tela de 20 kg de paso cada uno. Sin embargo, cuando este proveedor no tiene disponible el color requerido por la empresa se realiza el pedido a otro proveedor, el cual es “TEXTILES CAJAH E.I.R.L.”.

Tabla 5: Ficha técnica de materia prima de “Confecciones EKA S.A.C”

Tipo de Tela		Viscosa o Rayón
		
Características	Densidad	210 g
	Rendimiento	2,86 m/kg
Colores de Tela		
Nombre del color	Código	
Red Medieval	550941R	
Rojo Moda	601340R	
Rojeli	601072R	
Cockatoo	501600R	
Negro New	900665R	
Navy	401011R	
Azulino C	404335R	
Azul Fuerte	401018R	
Acero Barranca	404381R	
White	100517R	



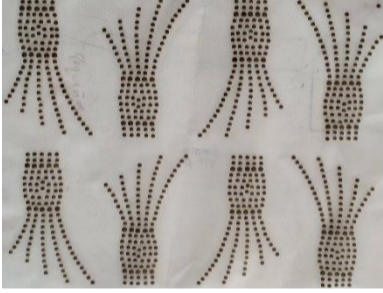


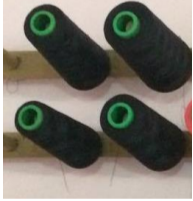
Fuente: Confecciones E.K.A S.A.C

Elaboración: Propia

✓ **Insumos**

Los insumos que la empresa emplea en el proceso de producción dependen del tipo de prenda que se elabore. Estos insumos son adquiridos en su mayoría de la ciudad de Lima y algunos por proveedores locales (Tabla 6).

Tabla 6: Insumos de “Confecciones EKA S.A.C”

Insumos	Presentación	Unidad	Imagen
Blonda color crudo	rollos	100 m/rollo	
Cierres de Plástico de 75 cm	bolsas	100 000 cierres/bolsa	
Candado de Cierre	bolsas	1 000 000 cierres/bolsa	
Aplicación en Pedreira	Planchas	1,20 m/plancha	
Apliques de Metal	Planchas	8 apliques/plancha	
Elástico de 2 cm	rollos	100 m/rollo	
Hilos de colores	conos	5 000 m/cono	
Hilo negro	conos	5 000 m/cono	
Pedrería	bolsas	1 000 unidades/bolsa	

Fuente: Confecciones Eka S.A.C.
Elaboración: Propia

3.2.3. Maquinaria

Para realizar todas las operaciones del proceso de producción, la empresa cuenta con 17 máquinas, tal y como se detalla en la tabla 7, las cuales reciben un mantenimiento preventivo todos los días domingos.

Tabla 7: Insumos de “Confecciones EKA S.A.C”

Máquinas	Cantidad	Tiempo de uso (años)
Cortadora	2	3
Máquina Remalladora	5	4
Máquina Recta	4	4
Máquina Recubridora	2	4
Máquina Pega botones	1	1
Máquina de troquetes	1	3
Máquina Collaretera	1	3
Máquina Transfer	1	4

Fuente: Confecciones Eka S.A.C.

Elaboración: Propia

3.2.4. Talento humano

El talento humano con el que cuenta la empresa Confecciones EKA S.A.C. tienen en su mayoría estudios secundarios, ninguno de los operarios del área de producción ha recibido alguna formación en confecciones, todos los conocimientos adquiridos por ellos han sido de forma empírica. Son en total 15 trabajadores, los cuales están en planilla y gozan de todos sus beneficios establecidos por ley. (Tabla 8)

Tabla 8: Talento humano de “Confecciones EKA S.A.C”

Área	Cargo	Cantidad	Formación Académica
Administrativa	Gerente General	1	Secundaria Completa
	Administrador	1	Superior
	Responsable de Ventas	1	Superior
Producción	Cortador	2	Secundaria Completa
	Costureras	9	Secundaria Completa
	Manuales	1	Secundaria Completa

Fuente: Confecciones Eka S.A.C.

Elaboración: Propia

3.2.5. Resultados del cuestionario

Se realizó un cuestionario a los operarios del área de producción para determinar ciertas condiciones actuales de la empresa, como la capacidad que tienen los operarios para realizar sus labores, así como las condiciones en las que trabaja. El cuestionario consta de 10 preguntas (Anexo 06) y fue aplicado a 9 de los trabajadores del área de producción de la empresa, obteniendo como resultado lo siguiente:

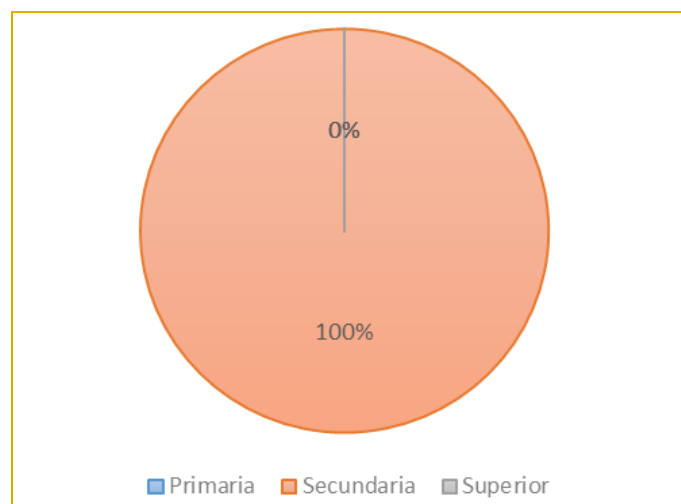


Figura 4: Grado de educación

Fuente: La empresa

El 100% de los operarios entrevistados respondieron que el grado que instrucción que tienen es solo de secundaria completa. (Figura 4)

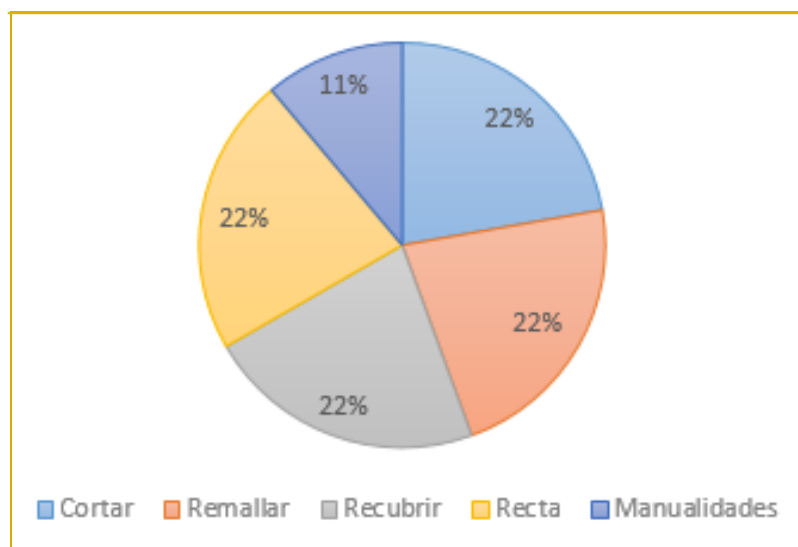


Figura 5: Función dentro de la empresa

Fuente: La empresa

De todos los operarios encuestados, el 22% de ellos realizan las funciones en la máquina recta, otro 22 % también remalla, un 22% recubre y así también un 22% realiza actividades manuales como los acabados, el 11% restante de trabajadores corta la materia prima. (Figura 5)

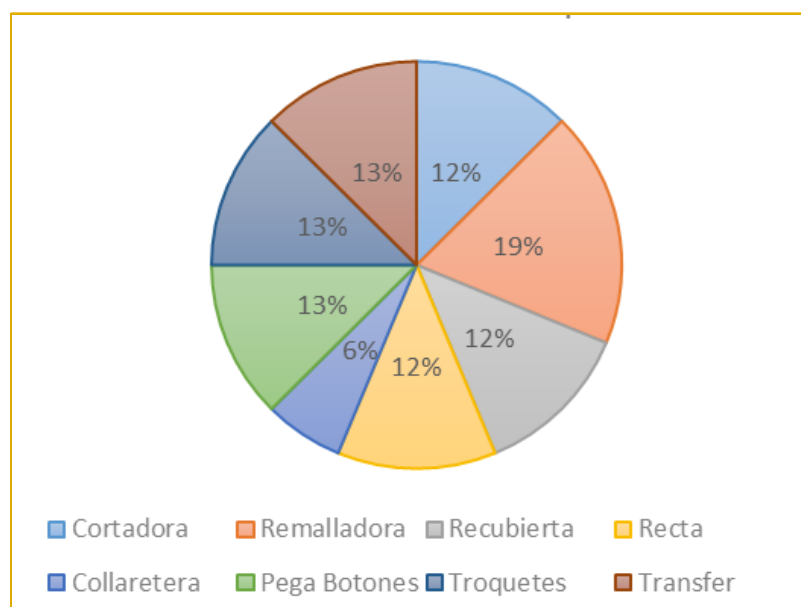


Figura 6: Conocimiento para operar máquinas

Fuente: La empresa

El 19% de los encuestados saben operar la máquina remalladora, un 13% sabe utilizar la máquina de troquetes, otro 13% conoce el funcionamiento de la máquina transfer, así también el 13% sabe

utilizar la máquina pega botones. Un 12% sabe operar la máquina collaretera, otro 12% conoce el funcionamiento de la máquina recta y también un 12% conoce el funcionamiento de máquina recubridora. El resto de operarios, que representa el 6%, utiliza las máquinas cortadoras. (Figura 6)

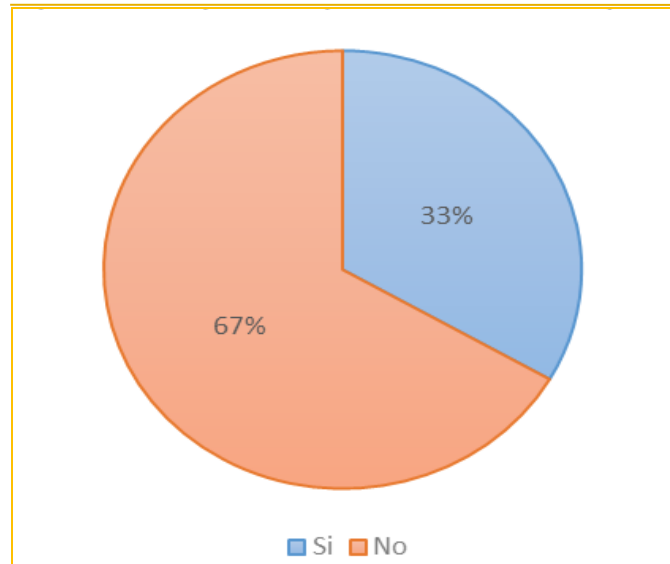


Figura 7: Capacidad para operar otra máquina

Fuente: La empresa

En caso alguno de los operarios no asista a realizar sus labores a la empresa, el 67% de ellos no se siente en la capacidad de operar la máquina del operario ausente ya que no conoce su funcionamiento completamente (Figura 7).

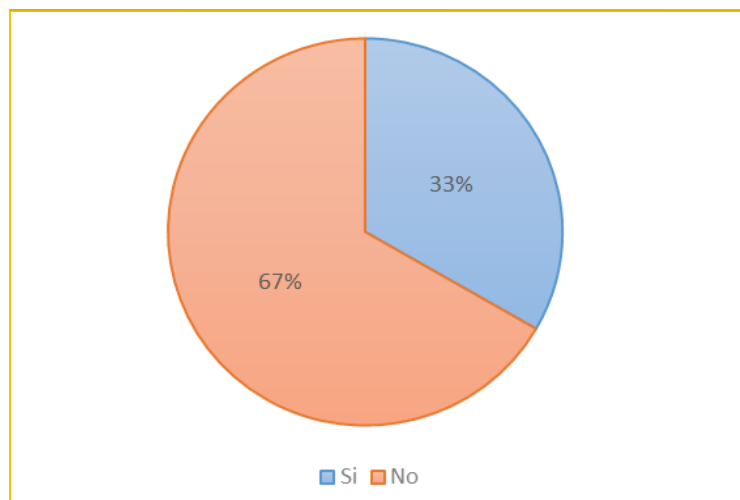


Figura 8: Facilidad para encontrar materiales de trabajo

Fuente: La empresa

Los materiales utilizados como hilos, agujas, elásticos u otros insumos, no son fáciles de encontrar cuando se necesitan en la producción de los modelos según el 67% de los operarios. (Figura 8)

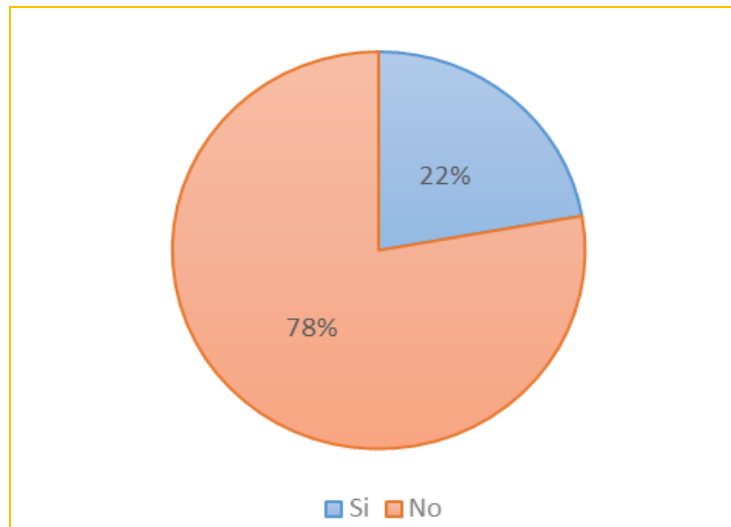


Figura 9: Mobiliario de trabajo permite realizar labores cómodamente

Fuente: La empresa

El 78% de los operarios encuestados manifiestan que el mobiliario con el que cuentan en su área de trabajo no le permite realizar sus labores cómodamente. (Figura 9)

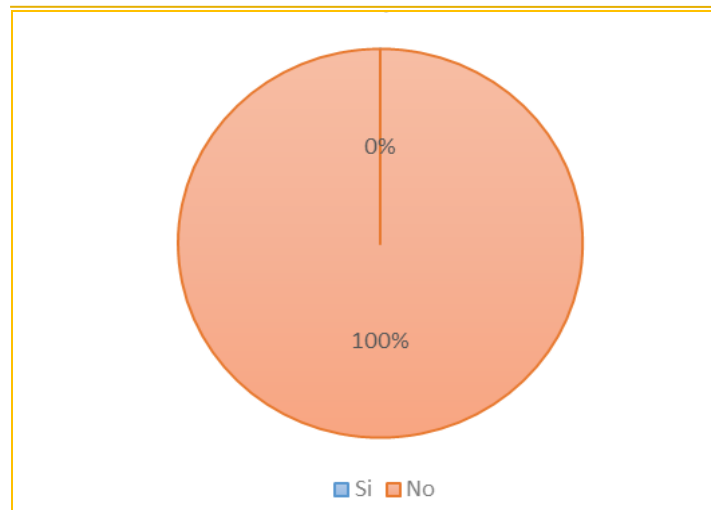


Figura 10: Capacitaciones recibidas

Fuente: La empresa

Ninguno de los operarios de producción recibió capacitación al momento de ingresar a trabajar a la empresa, ni tampoco durante los años que lleva laborando en las instalaciones. (Figura 10)

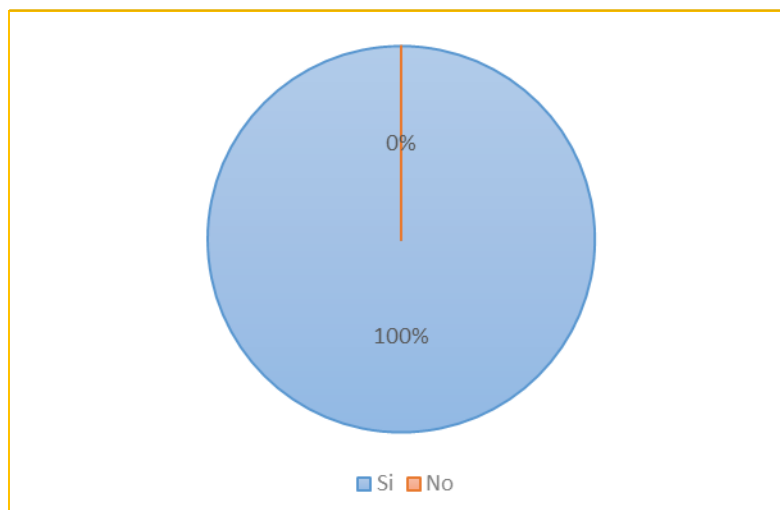


Figura 11: Necesidad de capacitación

Fuente: La empresa

El 100% de los trabajadores expresó que, si necesitan capacitación en diversos temas, pues todos los conocimientos que tienen en costura los han aprendido de forma empírica. (Figura 11)

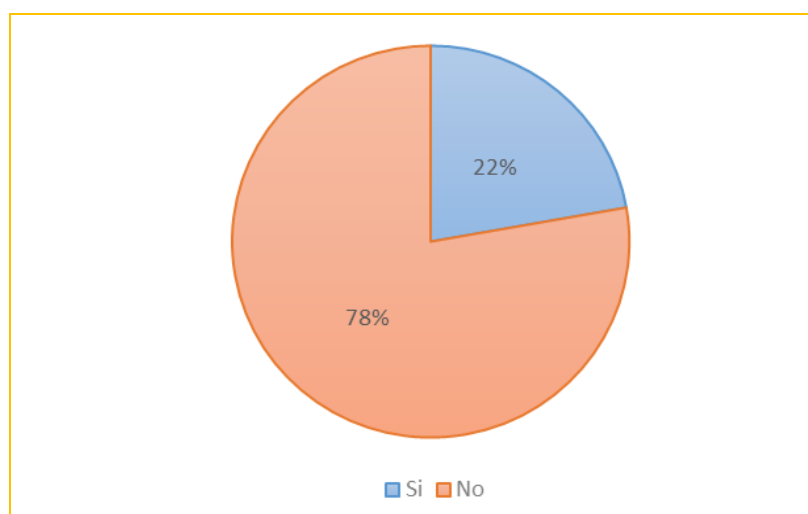


Figura 12: Conocimiento de enfermedades ocupacionales

Fuente: La empresa

El 78% de los trabajadores encuestados desconocen acerca de las enfermedades ocupacionales a las cuales están expuestos por realizar sus labores correspondientes. (Figura 12)

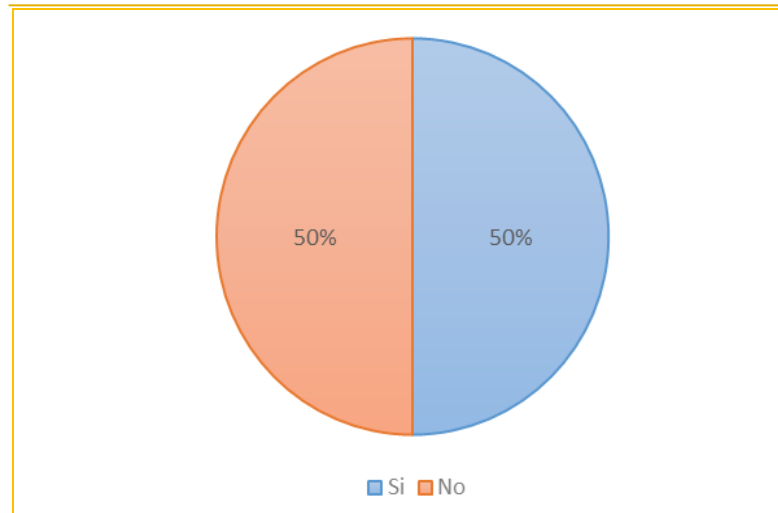


Figura 13: Utilización de equipo de protección personal
Fuente: La empresa

La utilización de equipo de protección personal es importante al momento de realizar la operación de corte, de los dos operarios encargados de esta labor solo uno de ellos utiliza mascarilla al momento de realizar el corte (Figura 13).

3.2.3. Proceso de producción

El proceso de confección involucra una serie de actividades hasta obtener el producto terminado. Este proceso se divide en dos etapas, la primera es la etapa de corte en donde se extiende la tela y se deja reposar, después se tiende sobre la mesa, se traza y es cortada según la talla y el molde previamente diseñado. La segunda etapa es la de costura en donde las piezas cortadas son llevadas al área de procesos en donde son ensambladas en las máquinas de coser y se les coloca ciertos adornos para darle un mejor acabado a la prenda. A continuación, se describe cada operación a detalle:

✓ Etapa de corte

• Reposo

En esta etapa el operario encargado extiende los fardos de tela y la deja reposar por un periodo de 2 horas. Este proceso se hace con el fin de que la tela no se encoja al momento de ser cortada. (Figura 14)



Figura 14: Reposo de tela

Fuente: La empresa

- **Tendido**

Luego de las 2 horas de reposo de la tela, el operario extiende de forma horizontal las telas de colores que va a necesitar, el operario tiene que asegurarse que las telas estén correctamente puestas sobre la mesa para evitar un mal cortado.



Figura 15: Tendido de tela

Fuente: La empresa

- **Trazado**

Se coloca el molde de acuerdo al modelo de la blusa que se va a fabricar sobre la tela y luego con una tiza se realiza el trazado del molde. Estos moldes deben ser colocados por el operario de la mejor manera para aprovechar al máximo la tela y evitar los desperdicios.



Figura 16: Trazado de modelos

Fuente: La empresa

- **Corte**

Después que toda la tela ya está trazada, el operario procede a cortar siguiendo el patrón con una máquina cortadora vertical. Esta máquina ayuda a obtener las piezas en bloques y hacer el trabajo más rápido.



Figura 17: Corte de piezas

Fuente: La empresa

✓ **Etapas de costura**

- **Acabados**

Los acabados que se realizan son de acuerdo al modelo que se está fabricando, estos consisten en colocar la blusa ciertos accesorios como aplicaciones en pedrería, aplicaciones de metal, botones, entre otras cosas según lo requiera el diseño.



Figura 18: Acabados

Fuente: La empresa

- **Ensamble**

Una vez obtenidas las piezas cortadas, estas son llevadas al área de costura, en donde se van a unir las piezas utilizando los insumos necesarios como hilos, agujas, elásticos, blondas, cierres, etc. Esta operación la realizan 5 operarios de manera simultánea en las distintas máquinas. Cada modelo sigue una secuencia de operaciones diferentes.



Figura 19: Ensamble de piezas

Fuente: La empresa

- **Almacenado**

Finalmente, cuando ya se tiene la prenda terminada se guarda en un estante, destinado para el producto terminado, en espera de su distribución.

3.2.4. Sistema de producción

La empresa trabaja bajo un sistema de producción intermitente o por lote. Cada semana se confeccionan distintos modelos de blusas, el dueño de la empresa trae desde Lima los modelos que se van a diseñar y una vez elaborados, un porcentaje son enviados a su tienda propia en Jaén y el resto son distribuidos a los clientes fijos que tiene la empresa.

3.2.5. Análisis para el proceso de producción

✓ Diagrama de flujo

El diagrama de bloques muestra el proceso general que se sigue para la confección de todos los modelos de blusas que se producen en la empresa Confecciones EKA S.A.C, indicando las etapas descritas anteriormente y los insumos que ingresan al proceso, así como también los residuos que se generan en cada etapa (Figura 20).

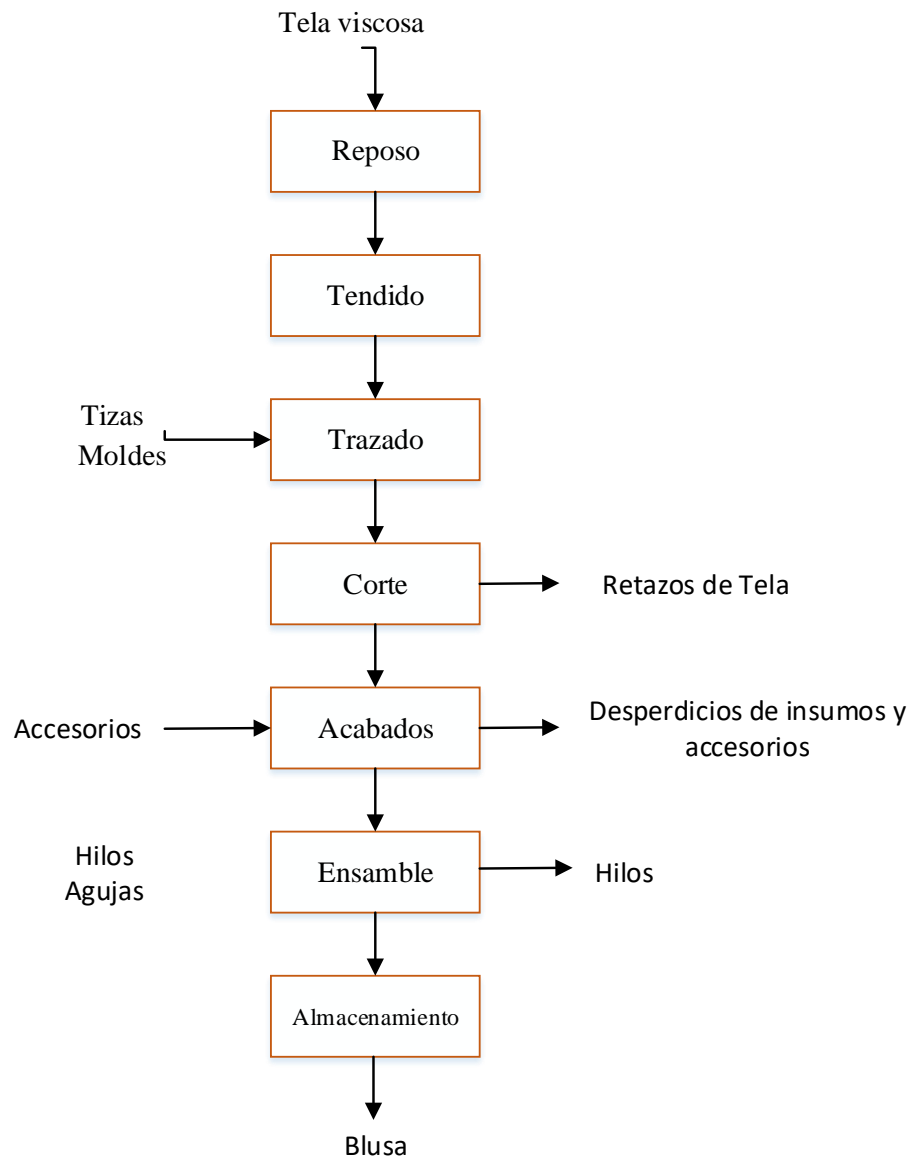


Figura 20: Diagrama de bloques del proceso general

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ Diagrama de operaciones del proceso

En el siguiente diagrama se muestran a detalle las operaciones para la confección del modelo de blusa Liz. Para elaborar el modelo se van procesando la parte delantera y la parte de la espalda en simultáneo, para luego ser unidas y finalmente obtener la prenda.

Los tiempos de cada operación fueron obtenidos mediante un estudio de tiempos, se tomaron 8 muestras siguiendo la metodología de General Electric. Para ello se hizo uso de una tabla de cronometraje (Anexo1), en donde se anotaron los tiempos tomados en distintos días para que los datos sean más confiables y obtener un tiempo promedio de cada operación (Figura 21).

Nombre de Prenda	Blusa Liz	Diagramado por	Fátima Soto Alcántara	Fecha:	17/09/2016
Actividad	Fabricación de blusa	Aprobado por	Ing. Martha Tesén	Fecha:	19/09/2016
Método	Actual	Máquinas	Varias(7)		
Lugar	Confecciones EKA S.A.C.	Operarios	Varios(7)		

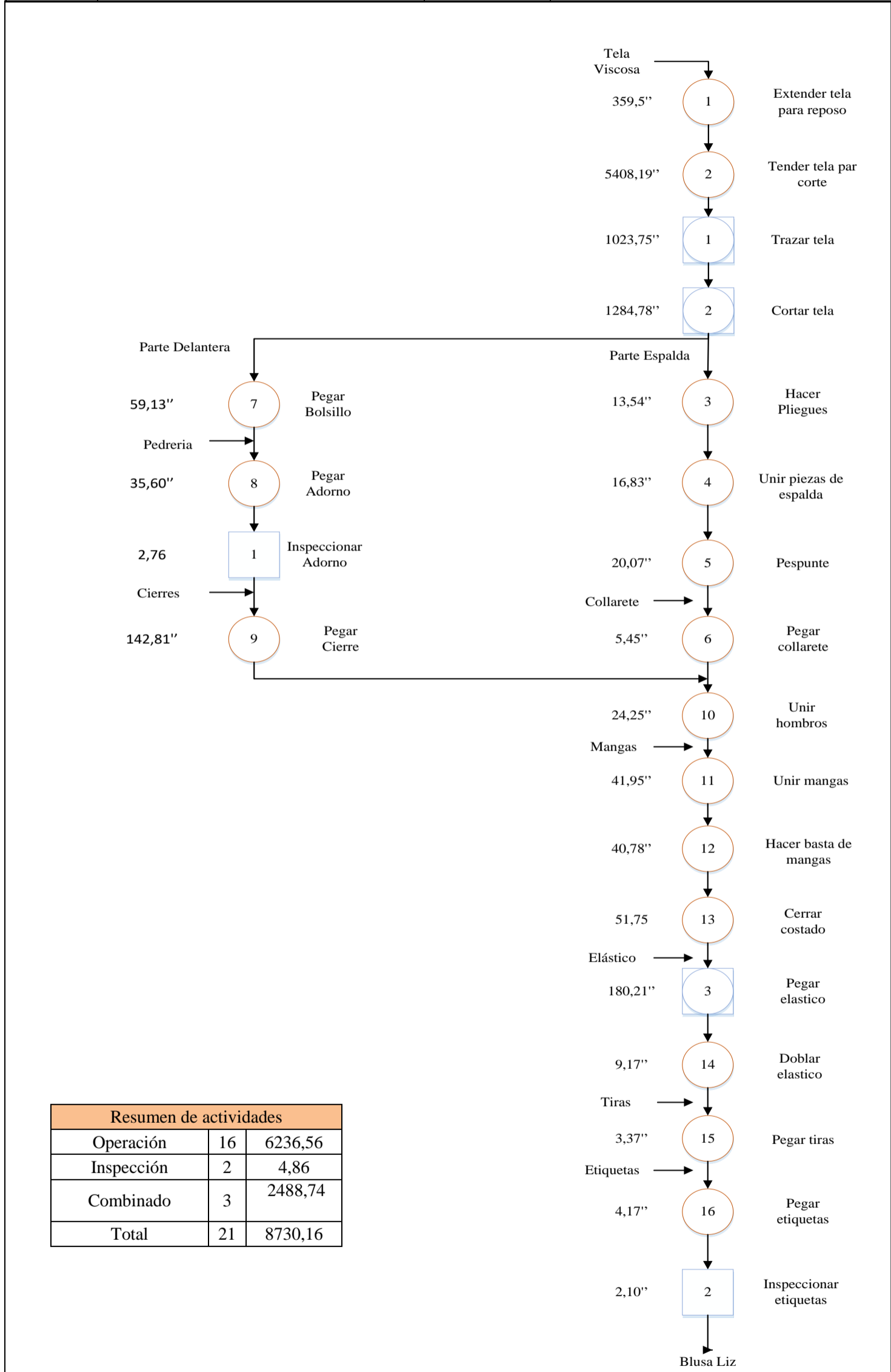


Figura 21: Diagrama de operaciones del proceso de blusa Liz

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Mediante el DOP se pudo obtener que el proceso de confección tiene 16 operaciones, 2 inspecciones y 3 operaciones combinadas, es decir que se realiza una operación y una inspección a la misma vez. De acuerdo a los tiempos mostrados de la operación 1 y 2 son por 11 fardos de tela, la actividad combinada 1 y 2 los tiempos corresponden a un lote de 66 blusas y el resto de actividades el tiempo es por una unidad.

El tiempo de ciclo de la blusa Liz es de 8 730,16 segundos, desde que se extiende la tela viscosa (materia prima) hasta obtener el producto terminado.

✓ **Cursograma analítico del proceso**

En el cursograma analítico del proceso se observa la trayectoria que sigue el proceso de producción de la blusa Liz considerando las actividades, la distancia que recorre y tiempo utilizado, obteniéndose de esta manera como resultado un total de 38 actividades en un tiempo de 16 191,33 segundos y recorriendo una distancia de 52,7 metros.

Estas actividades se dividen en las que generan valor y las que no. Dentro de las actividades que generan valor tenemos a 16 operaciones con un tiempo de 6 236,56 segundos, 2 inspecciones con un tiempo de 4,86 segundos y 3 combinadas que utilizan un tiempo de 2 488,74 segundos y 1 almacenamiento. Por otro lado, dentro de las actividades que no generan valor están los 14 transporte que emplean un tiempo de 73,74 segundos y una distancia de 52,7 metros; y 2 esperas que usan un tiempo de 7 387,43 segundos (Figura 22).

Hoja N°	1 de 1			Resumen				
Nombre de Prenda	Blusa Liz			Actividad	Simb.	Cant.	Tiempo (s)	Distancia (m)
Actividad	Fabricación de blusa			Operación	●	16	6 236,56	-
Método	Actual			Transporte	➡	14	73,74	52,7
Lugar	Confecciones EKA S.A.C.			Almacén	▼	1	-	-
Diagramado por	Fátima Soto Alcántara	Fecha:	18/09/2016	Inspección	■	2	4,86	-
Aprobado por	Ing. Martha Tesén	Fecha:	19/09/2016	Espera	◐	2	7 387,43	-
Máquinas	Varias(7)			Combinado	◐	3	2 488,74	-
Operarios	Varias(7)			Total		38	16 191,33	52,7

N°	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES	Distancia (m)	Tiempo (s)	SIMBOLO						
				●	➡	◐	■	◐	▲	
1	Extender tela	-	359,50	●						
2	Reposar tela	-	7200							
3	Trasladar tela	1	2,63		➡					
4	Tendido	-	5 408,19	●						
5	Trazado	-	1 023,75							●
6	Corte	-	1 284,78							●
7	Trasladar piezas delantera	10,5	11,18		➡					
8	Trasladar piezas de espalda	1,1	3,15		➡					
9	Hacer pliegues(parte espalda)	-	13,54	●						
10	Unir piezas espaldas	-	16,83	●						
11	Trasladar parte espalda	1,2	3,42		➡					
12	Pespunte(Parte espalda)	-	20,07	●						
13	Trasladar parte espalda	3,7	5,5		➡					
14	Pegar Collarete (Parte Espalda)	-	5,45	●						
15	Trasladar parte de espalda	2,6	4,16		➡					
16	Espera parte de espalda	-	187,43	◐						
17	Pegar Bolsillo(parte delantera)	-	59,13	●						
18	Trasladar parte delantera	3,1	4,16		➡					
19	Pegar adornos(parte delantera)	-	35,06	●						
20	Inspeccionar adorno	-	2,76							●
21	Trasladar parte delantera	5,1	4,45		➡					
22	Pegar cierre	-	142,81	●						
23	Trasladar pieza delantera	1,2	2,5		➡					
24	Trasladar pieza espalda	2	3,4		➡					
25	Unir Hombros	-	24,25	●						
26	Unir mangas	-	41,89	●						
27	Trasladar Pieza	7,8	7,58		➡					
28	Hacer Basta de mangas	-	40,78	●						
29	Trasladar Pieza	7,8	8,22		➡					
30	Cerrar costados	-	51,75	●						
31	Pegar elástico	-	180,21	●						●
32	Trasladar pieza	1,2	1,38		➡					
33	Doblar elástico	-	9,17	●						
34	Pegar Tiras	-	3,37	●						
35	Pegar etiquetas	-	4,17	●						
36	Inspeccionar etiquetas	-	2,10							●
37	Trasladar blusa	4,4	12,01		➡					
38	Almacenar de P.T	-	-							●

Figura 22: Cursograma analítico del proceso de blusa Liz

Fuente: Confecciones EKA S.A.C

Elaboración: Propia

*NOTA: De la actividad 1 a la 4 los tiempos son por 11 fardos, de la actividad 5 a la 8 los tiempos son por 66 blusas y el resto de actividades el tiempo es por unidad.

Actividades productivas:

$$\begin{aligned}\% \text{Act. productivas} &= \frac{6236,56 + 4,86 + 2488,74}{6236,56 + 73,74 + 4,86 + 7387,43 + 2488,74} * 100 \\ &= 53,92\%\end{aligned}$$

Actividades improductivas:

$$\begin{aligned}\% \text{Act. improductivas} &= \frac{73,74 + 7387,43}{6236,56 + 73,74 + 4,86 + 7387,43 + 2488,74} * 100 \\ &= 46,08\%\end{aligned}$$

✓ Diagrama de recorrido

Otro de los diagramas que se consideró para el análisis del proceso de producción es el del recorrido, en donde se muestra todo el recorrido que realiza la prenda durante todo el proceso en la fábrica, desde el área de tendido y corte hasta que es llevada hasta un estante que se utiliza como almacén de producto terminado.

El diagrama de recorrido de la blusa Liz empieza en el área de tendido y corte, luego las piezas son transportadas al área de costura, donde la parte delantera se va a la máquina recta para que le peguen el bolsillo y las piezas de la espalda se van a la remalladora para hacerle unos pliegues y unir las. Las piezas ya unidades de la espalda se van a la máquina recta para hacer el pespunte y luego a la máquina collarera para pegar el collar en el cuello, en seguida la pieza de la espalda es llevada a la mesa de materiales en proceso; mientras que a la parte delantera después de haberle pegado el bolsillo es llevada a la máquina transfer para que le peguen los adornos y después a la máquina recta para que le peguen el cierre, terminada esta operación ambas piezas, tanto la delantera como la espalda, son llevadas nuevamente a la remalladora para unir los hombros y luego las mangas, después se traslada la pieza a la recubridora para hacerle la basta a la manga, luego se traslada nuevamente a la remalladora para cerrar los costados y pegar el elástico, la pieza se traslada otra vez a la máquina recta para doblar el elástico, pegar la tira y las etiquetas, todas estas operaciones en la misma máquina, con ese proceso la prenda ya está terminada y finalmente es llevada al estante en donde se almacena el producto terminado.

En la figura 23 se muestra el plano de la empresa y recorrido actual que sigue el proceso de la blusa Liz, la línea turquesa indica que ese recorrido lo realizan todas las piezas en conjunto, la línea rosada el recorrido de las piezas de la parte delantera de la blusa y la línea anaranjada el recorrido las piezas de la parte de la espalda.

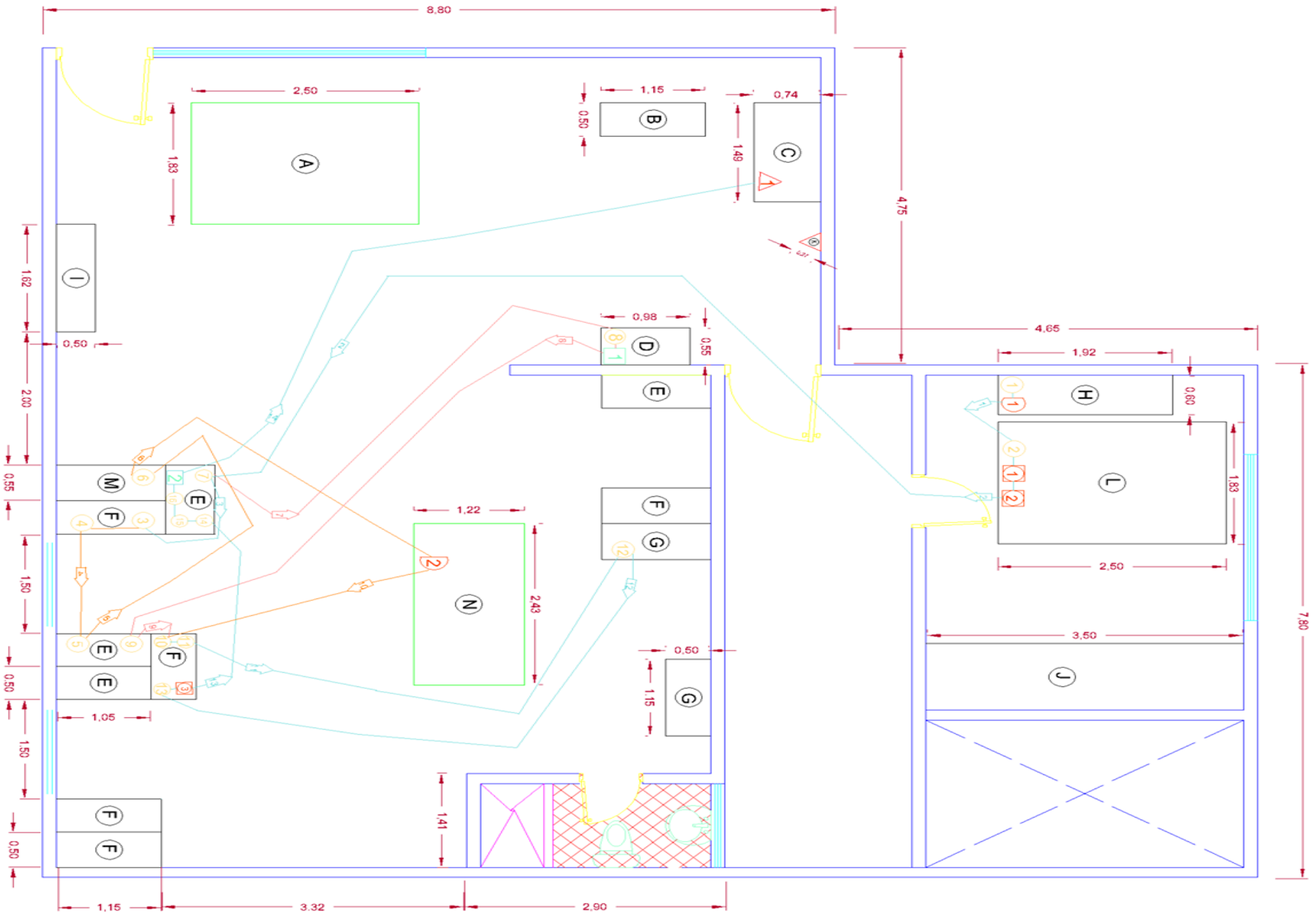


Figura 23: Diagrama de recorrido blusa Liz

3.2.6. Indicadores actuales de producción y productividad

✓ Eficiencia física

Para la producción de la blusa Liz semanalmente se requiere de 10 kg de tela viscosa en total por los 11 colores (tabla 5) y se obtiene en la etapa de corte las piezas para la confección de 66 blusas, con un peso de 130 g (0,13 kg) cada blusa.

De esta manera la eficiencia física de la producción de la blusa Liz es del 85,80%. (Tabla 9)

Tabla 9: Eficiencia física de blusas Liz

Producto	Entrada de Materia Prima (kg)	Salida de Materia Prima(kg)	Eficiencia Física (%)
Blusa Liz	10	8,58	85,80%

Fuente: Confección EKA S.A.C

Elaboración: Propia

✓ Eficiencia económica

El costo de producción unitario de la blusa Liz es S/7,23 por unidad, el cual incluye el costo de materia prima, elástico, adornos, cierre y el costo de mano de obra (Anexo 4 y 5). Esta blusa es vendida al mercado a un precio de S/14. Por lo cual se dice que por cada S/1 invertido se obtiene una ganancia de 0,94 soles. (Tabla 10)

Tabla 10: Eficiencia económica de blusas Liz

Producto	Costo de Producción (S/.)	Precio de venta (S/.)	Eficiencia Económica (%)
Blusa Liz	7,23	14,00	1,94

Fuente: Confección EKA S.A.C

Elaboración: Propia

✓ Tiempos estándares

Los tiempos estándar se hallaron mediante un estudio de tiempos (anexo 1), considerando el número de muestras obtenidas, el factor de nivelación y los suplementos de cada operación, obteniéndose de esta manera los siguientes tiempos expresados en segundos por blusa.

- **Número de observaciones:** Partiendo de la información mencionada anteriormente por General Electric (tabla 1) y teniendo en cuenta el cursograma analítico del proceso, el tiempo de ciclo de producción de la blusa Liz, considerando solo las actividades que se realizan en el área de costura, es de 912,44 segundos, se determinó que era necesario realizar 8 muestras para poder determinar un tiempo promedio de cada actividad de la producción. Cada medición obtenida se realizó mediante el uso de un cronómetro electrónico.

- **Factor de nivelación:** Se debe establecer un factor de nivelación del ritmo de trabajo, el cual corresponde al desempeño de cada operario. Existen varias escalas para indicar el factor de ritmo, para este estudio se consideró como base la norma británica de escala 0-100.

- **Suplementos:** Para hallar el tiempo estándar se debe considerar un sistema de suplementos por descanso para cada actividad, el cual incluye aspectos como fatigas, postura, intensidad luminosa, entre otros (anexo 2). Los valores especificados por dicho sistema están expresados en porcentajes.

Finalmente se determinó los tiempos estándar de cada actividad presentados en la tabla 11.

Tabla 11: Tiempos estándar de blusas Liz

N°	Descripción del elemento	TE (s)
1	Extender tela	504,81
2	Reposar tela	7 200,00
3	Trasladar tela	3,38
4	Tendido	7 594,19
5	Trazado	1 293,61
6	Corte	1 773,76
7	Trasladar piezas delantera	13,14
8	Trasladar piezas de espalda	3,70
9	Hacer pliegues(parte espalda)	16,97
10	Unir piezas espaldas	21,08
11	Trasladar parte espalda	4,14
12	Pespunte(Parte espalda)	25,15
13	Trasladar parte espalda	6,65
14	Pegar Collarete (Parte Espalda)	6,83
15	Trasladar parte de espalda	5,04
16	Espera parte de espalda	187,43
17	Pegar Bolsillo(parte delantera)	74,07
18	Trasladar parte delantera	5,03
19	Pegar adornos(parte delantera)	44,60
20	Inspeccionar adorno	3,45
21	Trasladar parte delantera	5,38
22	Pegar cierre	178,91
23	Trasladar pieza delantera	3,02
24	Trasladar pieza espalda	4,11
25	Unir Hombros	30,38
26	Unir mangas	52,55
27	Trasladar Pieza	9,16
28	Hacer Basta de mangas	51,09
29	Trasladar Pieza	9,94
30	Cerrar costados	64,83
31	Pegar elástico	225,77
32	Trasladar pieza	1,66
33	Doblar elástico	11,49
34	Pegar Tiras	4,22
35	Pegar etiquetas	5,22
36	Inspeccionar etiquetas	2,63
37	Trasladar blusa	14,52

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ Cuello de botella

El cuello de botella en el proceso de producción es la actividad más lenta que disminuye la velocidad de los procesos. En esta investigación, para encontrar el cuello de botella solo se han considerado las operaciones de la segunda etapa del proceso, que inician en el área de costura y terminan en el almacén de producto terminado. Hay actividades que se realizan en la misma máquina, por lo cual se agruparon las actividades por máquina en la que se realizan (tabla 12) para determinar el tiempo de procesamiento por máquina y hallar en cual de ella se encuentra la restricción que es el cuello de botella.

Tabla 12: Tiempo de proceso por máquinas

Nº	Actividad	Tiempo por actividad	Tiempo por Máquina	Operario	Máquina
1	Hacer pliegues (parte espalda)	16,97	38,05	1	Remalladora 1
	Unir piezas espaldas	21,08			
2	Pespunte (Parte espalda)	25,15	25,15	2	Recta 2
3	Pegar Collarete (Parte Espalda)	6,83	6,83	3	Collaretera
4	Pegar Bolsillo (parte delantera)	74,07	74,07	4	Recta 1
5	Pegar adornos (parte delantera)	44,60	48,05	5	Transfer
	Inspeccionar adorno (parte delantera)	3,45			
6	Pegar cierre (parte delantera)	178,91	178,91	2	Recta 2
7	Unir Hombros	30,38	82,94	6	Remalladora 2
	Unir mangas	52,55			
8	Hacer Basta de mangas	51,09	51,09	7	Recubridora
9	Cerrar costados	64,83	290,60	6	Remalladora 2
	Pegar elástico	225,77			
10	Doblar elástico	11,49	23,57	4	Recta 1
	Pegar Tiras	4,22			
	Pegar etiquetas	5,22			
	Inspeccionar etiquetas	2,63			

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

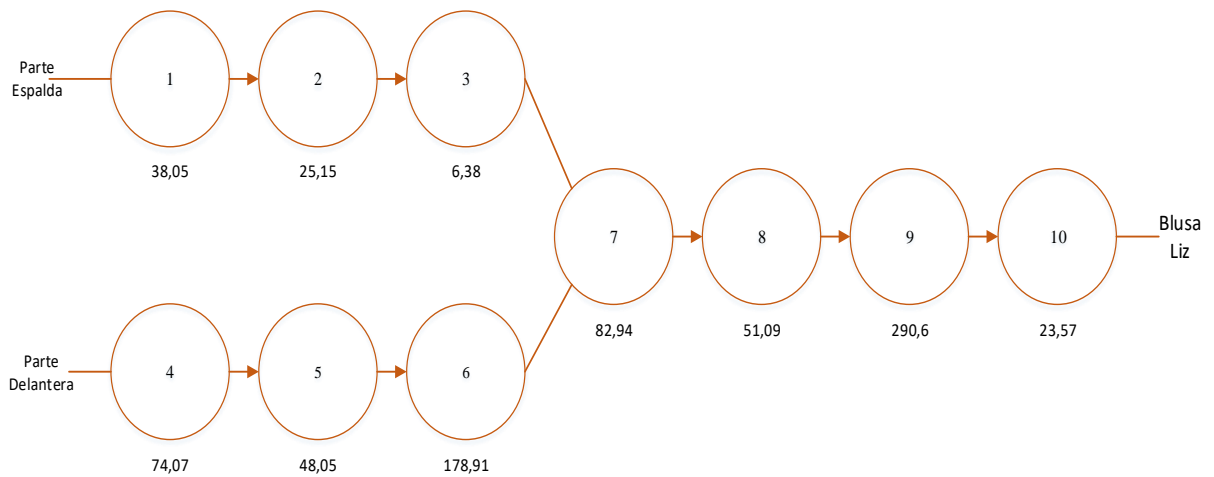


Figura 24: Proceso de producción actual con tiempos por máquina

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Según se observa en la figura 24, el cuello de botella es la operación de cerrar costado y pegar elástico, el cual se hace en una máquina remalladora, con un tiempo de 290,6 segundos por blusa.

Tabla 13: Cuello de botella del proceso

Cuello de Botella			
Producto	Operación	Tiempo(s)	Máquina
Blusa Liz	Cerrar costado y Pegar elástico	290,6	Remalladora

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo del proceso de producción de la blusa Liz está determinado por el cuello de botella que es de 290,6 segundos (Tabla 13) por blusa, considerando solo las operaciones del área de costura.

✓ Producción

En la tabla 14 se muestra la producción de blusa Liz en un determinado tiempo, teniendo en cuenta que en la empresa se trabaja 10 h/ día y solo destina un día para la producción de este modelo de blusa, si no alcanza el tiempo para producir los pedidos requeridos se debe de continuar al día siguiente hasta que se logre terminar de confeccionar todos los pedidos. El tiempo de ciclo requerido para

confeccionar una blusa es de 290,6 segundos, la producción diaria es de 123 blusas/día

Tabla 14: Producción de blusa Liz

Producto	Tiempo base(s/día)	Tiempo de ciclo(s/unid)	Producción(unid/día)
Blusa Liz	36 000	290,6	123

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ **Productividad**

La productividad indica el grado de rendimiento con que se emplean los recursos con los que cuenta la empresa Confecciones EKA S.A.C. para alcanzar objetivos predeterminados, de esta manera se hallaron los siguientes indicadores de productividad para la blusa Liz, considerando la información mostrada en la tabla 15, la cual muestra los datos resumidos del anexo 4 (año 2015) y anexo 5 (año 2016)

Tabla 15: Resumen de datos históricos

DATOS HISTÓRICOS					
DATOS	Año		2015	2016	Total
	Producción (unid)		1 584,00	1 386,00	2 970,00
	N° de trabajadores		77,00	59,00	136,00
	Horas trabajadas		141,00	140,00	281,00
	horas-hombre HH		941,00	825,00	1 766,00
	M.P(Kg)		240,00	210,00	450,00
	Cantidad Insumos	Elástico (m)	871,20	762,30	1633,50
		Adorno de brillo(bolsa)	11,09	9,70	20,79
		Cierres	1 584,00	1 386,00	2 970,00
	Costo de M.P e insumos (S/.)	Tela	6 589,44	5 765,76	12 355,20
		Cierres	1 887,60	1 663,20	3 550,80
		Adornos	66,53	58,21	124,74
		Elástico	435,60	381,15	816,75
Costo total de insumos y M.P (S/.)		8 979,17	7 868,32	16 847,49	
Costo de M.O (S/.)		3 105,30	2 722,50	5 827,80	
PRODUCT.	Productividad de M.O		1,68	1,68	1,68
	Productividad M.P		6,60	6,6	6,60
	Productividad Materiales	Elástico	1,82	1,818	1,82
		Adornos	142,86	142,86	142,86
		Cierres	1,00	1,00	1,00

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

a) Productividad materia prima

$$Productividad\ de\ M.P = \frac{2970\ blusas}{450\ kg} = 6,6\ blusas/kg$$

b) Productividad materiales

- Productividad de cierres

$$Productividad\ de\ Cierres = \frac{2970\ blusas}{2970\ cierres} = 1\ blusas/cierre$$

- Productividad de elástico

$$Productividad\ de\ Elástico = \frac{2970\ blusas}{1633,50\ metros} = 1,82\ blusas/metro$$

- Productividad de adornos

$$Productividad\ de\ Adornos = \frac{2970\ blusas}{20,79\ bolsas} = 142,86\ blusas/bolsa$$

- c) Productividad mano de obra

$$Productividad\ de\ M.O = \frac{2970\ blusas}{1766\ horas - hombre} = 1,68 \frac{blusas}{horas - hombre}$$

- d) Productividad total

Para determinar la productividad total se considera los gastos de mano de obra, materia prima e insumos, mostrados en la tabla 15.

$$Productividad\ Total = \frac{2970\ blusas}{s/22675,29} = 0,13 \frac{blusas}{S./}$$

✓ Capacidad real

Para hallar la capacidad real de Confecciones EKA S.A.C. se analizó el tiempo de procesamiento de las operaciones de cerrar costado y pegar elástico que se realizan en la máquina remalladora, en la cual se encuentra la restricción. Por lo cual la capacidad real es de 123 blusas /día.

3.2.7. Análisis de información

Según la información recolectada en la empresa Confecciones EKA S.A.C., se hallaron distintos indicadores que muestran la situación actual de la empresa. En la tabla 16 se muestra el resumen de los indicadores, los cuales serán mejorados mediante las herramientas que se aplicarán.

La eficiencia física es del 86 %, lo cual demuestra que el 14% de la materia prima se desperdicia en la etapa de corte y se buscará reducir este porcentaje de mermas. Así también, el indicador de eficiencia económica es bajo, pues por cada sol que invierte la empresa, obtienen una ganancia de 0,94 soles.

De acuerdo al análisis del proceso de producción en general, el cuello de botella es de 290,60 segundos, el cual corresponde al tiempo de la

operación de pegar elástico, mediante la aplicación de herramientas se reducirá este tiempo.

Según las limitaciones que presenta la empresa, su producción actual es de 123 blusas/ día. Se calculó la productividad de materia prima, la cual indicó que se obtienen 6,6 blusas por cada kilogramo de tela de cada color. Se hallaron tres indicadores de los materiales utilizados; el primero, es la productividad de cierres, señalando que por cada blusa se emplea 1 cierre; el segundo, la productividad de elástico, indicando que se procesan 1,82 blusas por cada metro de elástico utilizado; y por último, la productividad de adornos muestra que se obtienen 142,86 blusas por cada bolsa de adornos, cada bolsa contiene de mil adornos. Por otro lado, el indicador de productividad de mano de obra, señala que actualmente se confeccionaron 0,55 blusas por cada hora-hombre. Así también, se determinó una productividad total de 0,13 blusas por cada sol invertido en la producción

Finalmente se calculó la capacidad de la empresa, de acuerdo a los datos obtenidos se observa que hay una capacidad ociosa de 310 blusas/día debido a que no todas las máquinas están en funcionamiento y tampoco se cuenta con el número de operarios necesarios para que las operen. (Tabla 16)

Tabla 16: Resumen de indicadores de blusa Liz

Indicadores		Actual	Unidad	
Tiempo estándar		1 092,19	s/blusa	
Eficiencia	Física	85,8	%	
	Económica	1,94	%	
Cuello de botella		290,6	s/blusa	
Tiempo de ciclo		290,6	s/blusa	
		4,85	min/unidad	
Producción		123	blusas/día	
Productividad	Materia Prima		6,6	blusas/kg
	Materiales	Cierres	1	blusas/día
		Elástico	1,82	blusas/día
		Adornos	142,86	blusas/bolsa
	Mano de Obra		1,68	blusas/HH
Total		0,13	blusas/ S./	
Capacidad Real		123	blusas/día	

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

De acuerdo al diagnóstico realizado del proceso productivo actual de la blusa modelo Liz, se identificó que el problema principal es la baja productividad, en la Figura 25 se muestra las distintas causas del problema. (Tabla 17)

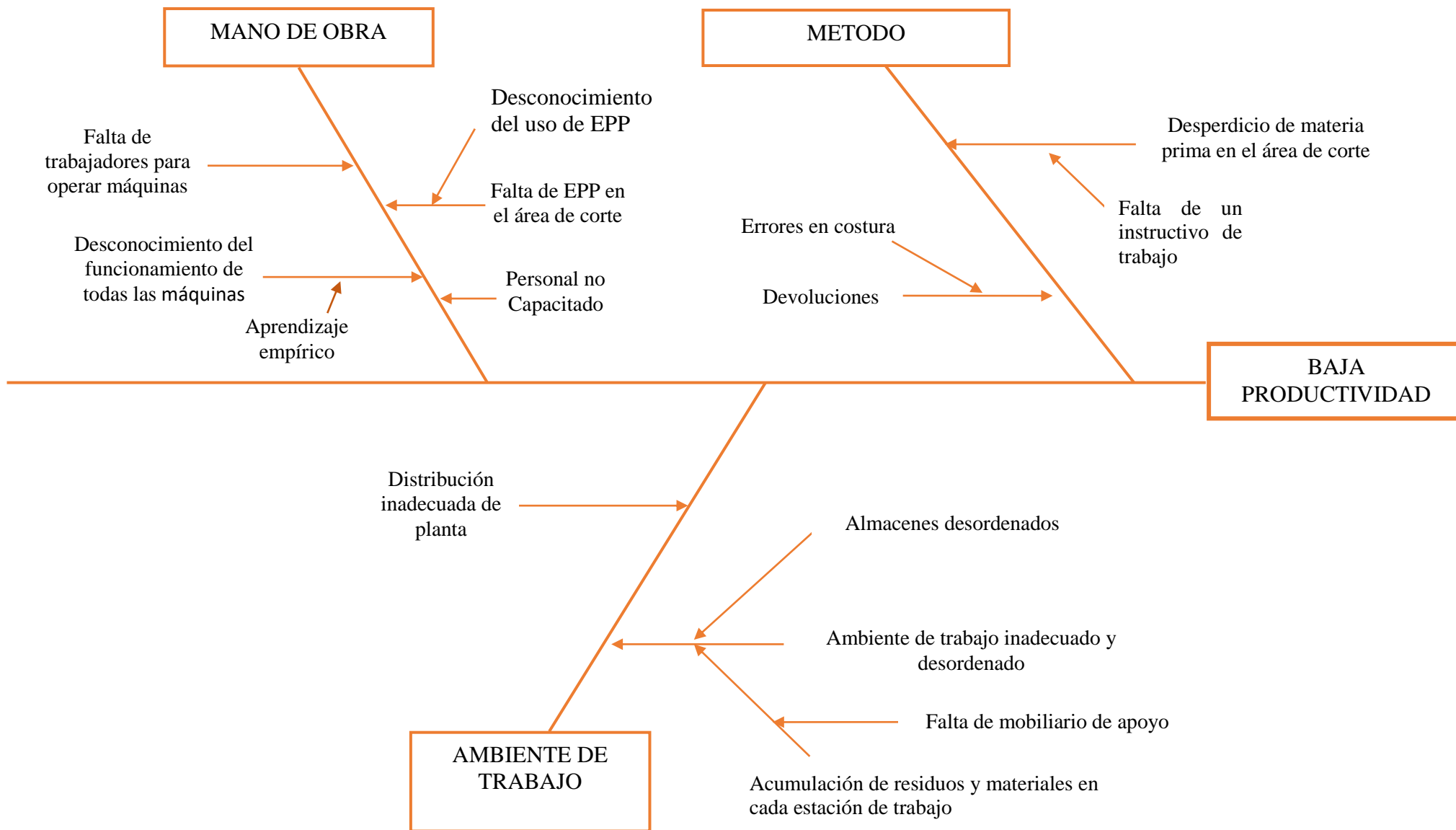


Figura 25: Diagrama causa- efecto

Elaboración: Propia

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Tabla 17: Resumen de causas y sub-causas del problema

Problema	Causas	Sub-Causas
Baja Productividad	Método	Desperdicio de materia prima en el área de corte
		Devoluciones
	Mano de Obra	Falta de EPP en el área de corte
		Personal no capacitado
		Falta de trabajadores para operar máquinas
		Desconocimiento del funcionamiento de todas las máquinas
	Ambiente de Trabajo	Ambiente de trabajo inadecuado y desordenado
		Distribución de planta inadecuada

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

3.3.1. Descripción de las causas

✓ Método

- Desperdicio de materia prima

El proceso de corte genera gran cantidad de desperdicio de materia prima, lo cuales ya no son reutilizados en el proceso y son dispuestos en bolsas de 10 kg. Se obtiene aproximadamente 20 kg de merma por cada 100 kg de tela, es decir se desperdicia el 20% de la materia prima.

- Devoluciones

Los clientes devuelven con frecuencia algunos de los productos que presentan ciertas fallas, así como se muestra en la tabla 18, en el año 2015 se registraron 126 devoluciones y hasta octubre del año 2016 se devolvió 140 blusas.

Tabla 18: Número de devoluciones por meses

Año	Mes	Producción Total(unid)	Devoluciones (unid)	Porcentaje (%)	Razón
2015	Enero	66	10	15%	Blusas mal cocidas
	Febrero	66	8	12%	Blusas mal cocidas
	Marzo	132	12	9%	Blusas rotas
	Abril	132	9	7%	Blusas mal cocidas
	Mayo	66	7	11%	Blusas rotas
	Junio	198	8	4%	Blusas mal cocidas
	Julio	198	10	5%	Blusas rotas
	Agosto	132	10	8%	Blusas mal cocidas
	Septiembre	132	14	11%	Blusas mal cocidas
	Octubre	66	7	11%	Blusas mal cocidas
	Noviembre	198	13	7%	Blusas mal cocidas
	Diciembre	198	18	9%	Blusas rotas
Sub Total		1 584	126	8%	
2016	Enero	132	16	12%	Blusas mal cocidas
	Febrero	132	11	8%	Blusas rotas
	Marzo	198	19	10%	Blusas mal cocidas
	Abril	132	9	7%	Blusas mal cocidas
	Mayo	198	12	6%	Blusas mal cocidas
	Junio	66	8	12%	Blusas rotas
	Julio	66	13	20%	Blusas rotas
	Agosto	132	17	13%	Blusas mal cocidas
	Septiembre	198	20	10%	Blusas mal cocidas
	Octubre	132	15	11%	Blusas mal cocidas
Sub Total		1 386	140	10%	
Total		2 970	266	4%	

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Las blusas devueltas ya no son reprocesadas por la empresa sino son vendidas en su tienda de Jaén a S/5,00 siendo este precio inferior al precio real de venta que es de S/. 14,00, generando una pérdida en el año 2015 de S/.1 134,00 y en hasta octubre del 2016 S/.1 260,00, sumando una pérdida total de S/. 2 394,00 por las devoluciones (tabla 19).

Tabla 19: Pérdidas monetarias por devoluciones

Año	Mes	Devoluciones (unid)	Ventas que se deberían obtener (S/.)	Ventas que realmente se obtienen (S/.)	Perdidas (S/.)	Razón
2015	Enero	10	140	50	90	Blusas mal cocidas
	Febrero	8	112	40	72	Blusas mal cocidas
	Marzo	12	168	60	108	Blusas rotas
	Abril	9	126	45	81	Blusas mal cocidas
	Mayo	7	98	35	63	Blusas rotos
	Junio	8	112	40	72	Blusas mal cocidas
	Julio	10	140	50	90	Blusas rotas
	Agosto	10	140	50	90	Blusas mal cocidas
	Septiembre	14	196	70	126	Blusas mal cocidas
	Octubre	7	98	35	63	Blusas mal cocidas
	Noviembre	13	182	65	117	Blusas mal cocidas
	Diciembre	18	252	90	162	Blusas rotas
Sub Total		126	1 764	630	1 134	
2016	Enero	16	224	80	144	Blusas mal cocidas
	Febrero	11	154	55	99	Blusas rotas
	Marzo	19	266	95	171	Blusas mal cocidas
	Abril	9	126	45	81	Blusas mal cocidas
	Mayo	12	168	60	108	Blusas mal cocidas
	Junio	8	112	40	72	Blusas rotas
	Julio	13	182	65	117	Blusas rotas
	Agosto	17	238	85	153	Blusas mal cocidas
	Septiembre	20	280	100	180	Blusas mal cocidas
	Octubre	15	210	75	135	Blusas mal cocidas
Sub Total		140	1 960	700	1 260	
Total		266	3 724	1 330	2 394	

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Así también, se determina que la principal razón por la cual los clientes devuelven las blusas es porque presentan errores de costuras y la segunda razón es porque el producto tiene ciertos agujeros. (Fig. 26)

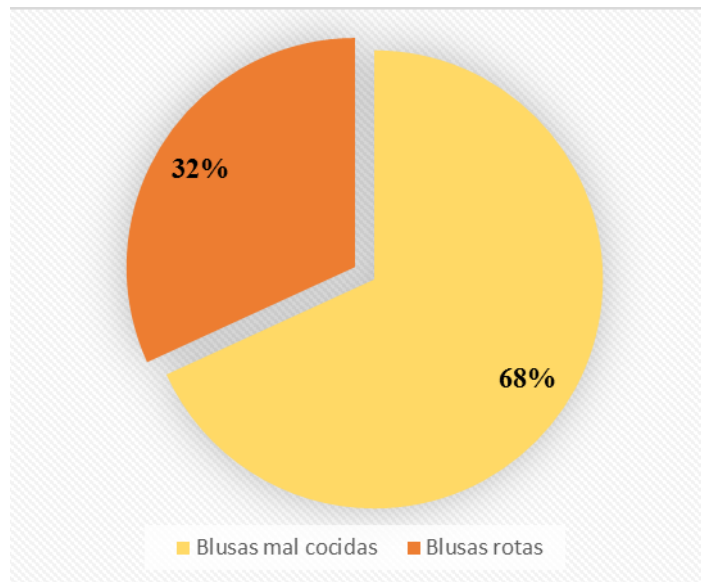


Figura 26: Razones de devoluciones
Fuente: Confecciones EKA S.A.C

✓ Mano de obra

- Falta de EPP en el área de corte

El proceso de corte es realizado por dos operarios, de los cuales solo uno utiliza el equipo de protección personal para realizar este tipo de trabajo, según los resultados del cuestionario aplicado en el diagnóstico de la empresa (figura 13). El no usar mascarilla durante el proceso de corte puede ocasionar ciertos problemas al operario como enfermedades respiratorias, ya que al realizarse esta operación se genera polvo de la tela que se va cortando y es inhalada por el operario a cargo.

- Personal no capacitado

Para evaluar si el personal de la empresa se encuentra capacitado, dentro del cuestionario aplicado, se realizaron dos preguntas. La primera pregunta fue si es que habían recibido algún tipo de capacitación durante todo el periodo que llevan laborado,

obteniendo como resultado que ninguno recibió capacitación (figura 10). Es por ello, que no todos los operarios del área de costura están en la capacidad para operar cualquier máquina o realizar cualquier actividad que se le asigne.

La segunda pregunta, referida al tema de capacitaciones, fue si los trabajadores creían conveniente recibir capacitaciones, a lo que su respuesta fue que el 100% de ellos consideran que si necesitan ser capacitados ya que desconocen muchas técnicas de costura (figura 11).

- Falta de trabajadores para operar máquinas

En la tabla 20 se observa el número de máquinas, del área de costura, utilizadas para el proceso de ensamble, versus el número de operarios que opera cada tipo de máquina. De esta manera, el número de operarios es menor al número de máquinas.

Tabla 20: Cantidad de máquinas y operarios en el proceso de ensamble

Nombre de máquinas	Cantidad de máquinas	Cantidad de operarios
Máquina Remalladora	5	4
Máquina Recta	4	3
Máquina Recubridora	2	1
Máquina Collaretera	1	1
TOTAL	12	9

Fuente: Confecciones EKA S.A.C

La empresa cuenta con tres máquinas sin uso, una de ellas es una máquina recubridora (Figura 27), otra es una remalladora (Figura 28), la cual se encuentra ubicada pegada hacia la pared ya que no le dan uso, y la tercera es una máquina recta. Estas máquinas no

son utilizadas ya que la empresa no cuenta con la mano de obra disponible para que las opere. Es por ello, que se tiene una alta capacidad ociosa, la cual puede disminuir si se contrata al personal adecuado para ponerlas en funcionamiento.



Figura 27: Máquina recubridora

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.



Figura 28: Máquina remalladora

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

- Desconocimiento del funcionamiento de todas las máquinas

Según los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los operarios del área de costura, se llega a la conclusión que no todos conocen el funcionamiento de todas las máquinas con las que cuenta la empresa (Figura 6) pues solo han aprendido a manipular la máquina en donde realizan su función.

Así también, los resultados del cuestionario reflejan (Figura 7) que el 67% no se siente en la capacidad de realizar alguna función diferente a la suya en caso alguno de sus compañeros falte, esto ocasiona que haya un paro en la producción del modelo de la blusa. El otro 33% manifestó que, si tiene la capacidad de operar otra máquina, en caso algún operario decida realizar la función del operario faltante, el tiempo de la operación será mucho mayor al normal pues no es una actividad que realiza con frecuencia y no tiene la practica necesaria para realizarlo rápidamente o comete algunos errores lo cual lleva a un reproceso.

✓ **Ambiente de trabajo**

- Inadecuada distribución de planta

En la figura 29, muestra el flujo de materiales en el área de costura, se observa que hay muchos cruces en el recorrido, ya que al no estar bien distribuidas las máquinas dentro del taller.

Sin embargo, se pueden eliminar los tiempos de transporte entre cada estación si se hace una adecuada distribución.

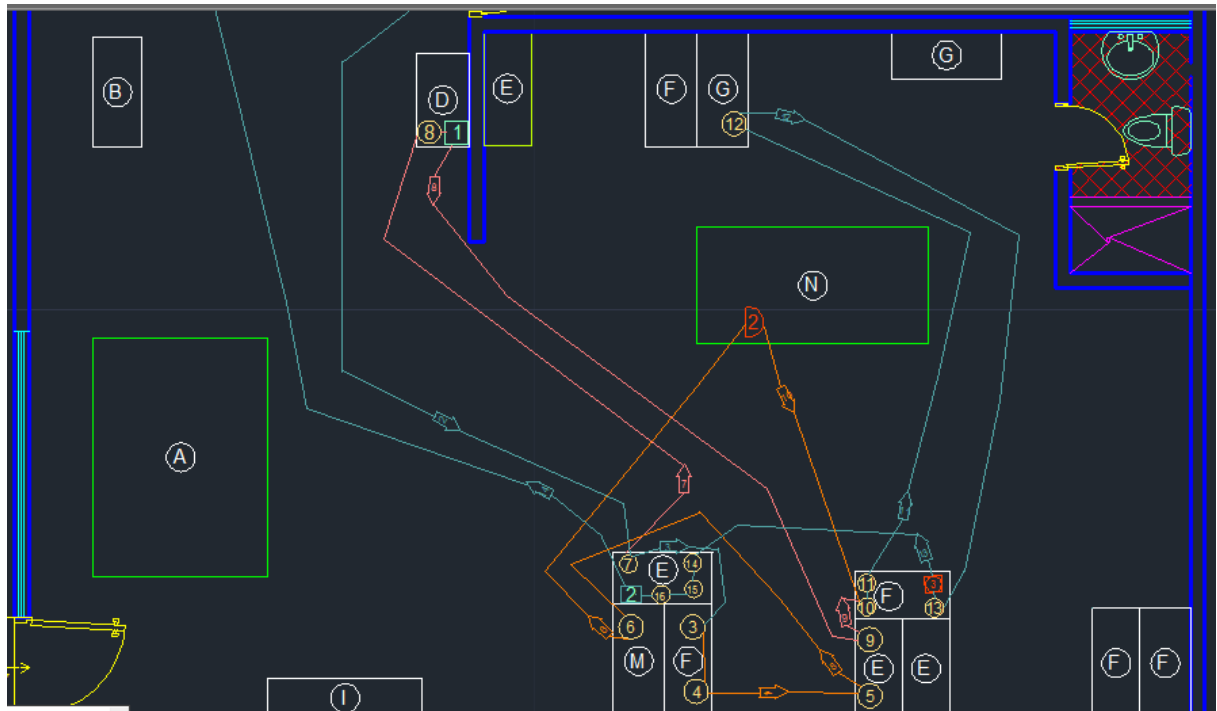


Figura 29: Cruces en el recorrido

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

- Ambiente de trabajo inadecuado y desordenado

El desorden en el taller se origina por la acumulación de retazos de tela e insumos y residuos en las diferentes etapas del proceso, tal y como se puede observar en la figura 30. Trabajar en un ambiente laboral desorganizado influye en el desempeño de las funciones de los operarios.



Figura 30: Acumulación de residuos

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Los desperdicios no solo se encuentran en el suelo de las instalaciones de la empresa, también están sobre el área de trabajo, es decir en las máquinas, obstaculizando el trabajo de los operarios, como se observa en la Figura 31.



Figura 31: Acumulación de residuos en máquinas

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Aparte de los desperdicios encontrados en el ambiente de trabajo, los operarios tampoco cuentan con un mobiliario adecuado para disponer las piezas que van procesando, por lo que utilizan un banco para ir colocándolas. Esto ocasiona que muchas veces las

piezas se caigan y se maltraten al estar de manera desordena, tal y como se muestra en la figura 32.



Figura 32: Piezas en proceso

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

El producto terminado es dispuesto sobre un escritorio, el cual no es un lugar adecuado para almacenar, así como se observa en la figura 33, los productos son colocados de manera desordenada, afectando la calidad del producto



Figura 33: Almacén de productos terminados
Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Los estantes donde se almacenan los insumos y herramientas usados en el proceso de producción están colocados de manera desordenada (figura 34), sin tener en cuenta las complicaciones que se presentan al momento de trabajar cuando el operario busca los insumos o herramientas que necesite, ocasionando pérdida de tiempo al momento de buscar un material. Esto se reafirma con la respuesta de los operarios en una de las preguntas del cuestionario aplicado, pues el 67 % dijo que no lograba encontrar con facilidad las herramientas de trabajo (figura 8)



Figura 34: Desorden en almacén de insumos
Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

El resultado del cuestionario con respecto a una pregunta acerca del mobiliario de trabajo utilizado (figura 9), el 78% de los operarios no realizan sus labores cómodamente, pues les causa dolores de columna.

3.4. PROPUESTA DE MEJORAS

En base al problema encontrado y a la identificación de las causas se plantearon las metodologías que se serán aplicadas para darle solución a la baja productividad de la empresa Confecciones EKA S.A.C. (Tabla 21)

Tabla 21: Metodologías propuestas para cada causa

Problema	Causas	Sub-Causas	Metodología
Baja Productividad	Método	Desperdicio de materia prima en el área de corte	Hoja de instrucción de trabajo
		Devoluciones	Estudio de Tiempos y Movimientos
	Mano de Obra	Falta de EPP en el área de corte	Capacitación al personal
		Personal no capacitado	Capacitación al personal
		Falta de trabajadores para operar máquinas	Contratación de personal
		Desconocimiento del funcionamiento de todas las máquinas	Capacitación al personal
	Ambiente de Trabajo	Ambiente de trabajo inadecuado y desordenado	Ordenamiento del ambiente de trabajo
		Inadecuada distribución de planta	SLP (Planeación Sistemática de Distribuciones)

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.5.1. Desarrollo de mejoras

✓ Mejora 1: Estudio de tiempos y movimientos

• Diagrama bimanual del cuello de botella

En el diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la blusa Liz se obtuvo que la actividad que demanda mayor tiempo de procesamiento es la de pegar elástico, por lo cual para reducir este tiempo se realizó un estudio de movimientos a esta operación y detectar las deficiencias o fallas del método seguido. Para este estudio de movimientos se consideró los “therblig”, así denominó Gilbreth cada uno de estos movimientos fundamentales.

El diagrama bimanual actual de la operación de pegado de elástico tiene 48 movimientos, como se muestra en la tabla 22, muchos de ellos son movimientos innecesarios como la búsqueda de material debido al desorden o el tener una mano inactiva; el tiempo de esta operación es de 180,21 segundos.

Tabla 22: Diagrama bimanual actual del cuello de botella

DIAGRAMA BIMANUAL					
Operación	Pegado Elástico			Fecha	23/11/2016
Operario	Milagros			Método	Actual
Nombre de la Prenda	Blusa Liz			Realizado por:	Fátima Soto Alcántara
Material	Viscosa			Revisado por:	Ing. Martha Tesén Arroyo
N° ACT.	Mano Izquierda	S	S	Mano Derecha	Observaciones
1	Demora evitable	Dev	B	Busca elástico	Eliminar actividad (Tener elástico al alcance)
2	Demora evitable	Dev	T	Toma elástico	
3	Demora evitable	Dev	M	Mueve elástico	
4	Demora evitable	Dev	P	Coloca elástico debajo del prensatela	Hacer una sola actividad
5	Alcanza	AL	PP	Precoloca elástico debajo del prensatela	
6	Sostiene elástico	SO	SO	Sostiene elástico	
7	Sostiene elástico	SO	SL	Suelta elástico	
8	Suelta elástico	SL	Dev	Demora evitable	
9	Demora evitable	Dev	B	Busca tijera	Eliminar actividad (Tener tijera al alcance)
10	Demora evitable	Dev	T	Toma tijera	
11	Demora evitable	Dev	M	Mueve tijera	Utilizar ambas manos
12	Alcanza	AL	Dev	Demora evitable	
13	Sostiene elástico	SO	U	Usa tijera	
14	Sostiene elástico	SO	SL	Suelta tijera	Soltar ambos objetos al mismo tiempo
15	Suelta elástico	SL	Dev	Demora evitable	
16	Demora evitable	Dev	B	Busca tela	Eliminar actividad (Tener tela al alcance)
17	Demora evitable	Dev	T	Toma tela	Utilizar ambas manos para manipular ambos objetos
18	Demora evitable	Dev	M	Mueve tela	
19	Demora evitable	Dev	P	Coloca tela sobre máquina	
20	Demora evitable	Dev	M	Suelta tela	
21	Alcanza	AL	Dev	Demora evitable	
22	Toma tela	T	Dev	Demora evitable	
23	Mueve tela	M	Dev	Demora evitable	
24	Coloca tela debajo del prensatela	P	Dev	Demora evitable	
25	Precoloca tela debajo del prensatela	PP	Dev	Demora evitable	
26	Sostiene tela	SO	SL	Busca elástico	
27	Sostiene tela	SO	AL	Toma elástico	
28	Sostiene tela	SO	M	Mueve elástico	
29	Sostiene tela	SO	P	Coloca elástico sobre la tela	
30	Sostiene tela	SO	PP	Precoloca elástico sobre la tela	
31	Sostiene elástico y tela	SO	SL	Suelta elástico	
32	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela	
33	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela	
34	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela	
35	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela	
36	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela	
37	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela	
38	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela	
39	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela	
40	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela	
41	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela	
42	Sostiene elástico y tela	SO	SL	Suelta elástico y tela	
43	Sostiene elástico y tela	SO	B	Busca tijera	Eliminar actividad(Tener tijera al alcance)
44	Sostiene elástico y tela	SO	T	Toma tijera	
45	Sostiene elástico y tela	SO	M	Mueve tijera	
46	Sostiene elástico y tela	SO	U	Usa tijera	
47	Suelta elástico y tela	SO	SO	Sostiene tijera	Utilizar ambas manos
48	Demora evitable	Dev	SL	Suelta tijera	

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Luego de analizar el diagrama bimanual actual de la operación de pegado de elástico, se observa que el operario pasa las piezas de una mano a otra innecesariamente. Por ello, se procedió a eliminar estos movimientos con el fin de reducir el tiempo de operación. El diagrama bimanual mejorado (Tabla 23) se redujo a 28 movimientos y por lo tanto el tiempo de la actividad disminuyó a 144,02 segundos.

Tabla 23: Diagrama bimanual mejorado del cuello de botella

DIAGRAMA BIMANUAL				
Operación	Pegado Elástico		Fecha	23/11/2016
Operario	Milagros		Método	Mejorado
Nombre de la Prenda	Blusa Liz		Realizado por:	Fátima Soto Alcántara
Material	Viscosa		Revisado por:	Ing. Martha Tesén Arroyo
N° ACT.	Mano Izquierda	S	S	Mano Derecha
1	Demora evitable	Dev	T	Toma elástico
2	Demora evitable	Dev	M	Mueve elástico
3	Alcanza	AL	PP	Precoloca elástico debajo del prensatela
4	Sostiene elástico	SO	SL	Suelta elástico
5	Suelta elástico	SL	Dev	Demora evitable
6	Demora evitable	Dev	T	Toma tijera
7	Alcanza	Dev	M	Mueve tijera
8	Sostiene elástico	SO	U	Usa tijera
9	Suelta elástico	SO	SL	Suelta tijera
10	Alcanza	Dev	T	Alcanza
11	Toma Tela	Dev	M	Toma elástico
12	Mueve Tela	P	Dev	Mueve elástico
13	Precoloca tela debajo del prensatela	SO	SL	Precoloca elástico sobre la tela
14	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela
15	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela
16	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela
17	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela
18	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela
19	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela
20	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela
21	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela
22	Sostiene elástico y tela	SO	SO	Sostiene elástico y tela
23	Suelta elástico y tela	SL	SO	Sostiene elástico y tela
24	Sostiene elástico y tela	SO	SL	Suelta elástico y tela
25	Sostiene elástico y tela	SO	T	Toma tijera
26	Sostiene elástico y tela	SO	M	Mueve tijera
27	Sostiene elástico y tela	SO	U	Usa tijera
28	Suelta elástico y tela	SO	SO	Suelta tijera

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

• Diagrama de operaciones mejorado

Teniendo en cuenta el diagrama de operaciones actual de la empresa, realizado en el diagnóstico del trabajo de investigación, se unieron etapas que se pueden hacer en una sola operación:

- Operación de pegar collarete, pegar etiqueta e inspección al mismo tiempo
- Pegar adorno y a la vez ir inspeccionando
- Doblar elástico y pegar tiras en la misma operación

Se obtuvo como resultado de la mejora el nuevo diagrama de operaciones, mostrado en la figura 34. El número de operaciones se redujo a 12 y 5 operaciones combinadas, el cuello de botella sigue siendo la operación de pegar elástico, tal y como se mostró en el diagnóstico, pero su tiempo disminuyó a 144,02 segundos.

En la tabla 24 se muestra la comparación entre el tiempo actual para la producción de la blusa Liz y el tiempo mejorado de la misma.

Tabla 24: Comparación de D.O.P actual y mejorado

RESUMEN DE ACTIVIDADES				
Actividad	Actual		Mejorado	
	Nº	Tiempo (s)	Nº	Tiempo (s)
Operación	16	6 235,97	12	6 188,82
Inspección	2	4,86	-	-
Combinada	3	2 489,27	5	2 494,81
Total	21	8 730,1	17	8 683,63

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

En el DOP se considera lo siguiente: los tiempos de la operación 1 y 2 son por 11 fardos de tela, las actividades combinadas 1 y 2 sus tiempos son por un lote de 66 blusas y el resto de actividades del proceso el tiempo es por una unidad (Figura 35).

- **Cursograma analítico mejora del proceso de blusa Liz**

Tomando como guía el cursograma analítico de procesos actual de la blusa Liz se eliminaron actividades que no generaban valor como los transportes, desapareciendo 4 transportes innecesarios y se redujo el tiempo de espera de la parte de la espalda a 182,35 segundos.

Con la mejora propuesta se tiene un total de 30 actividades en un tiempo de 16 108,37 segundos y recorriendo una distancia de 27,5 metros. Dentro de las actividades que generan valor tenemos a 13 operaciones con un tiempo de 6 188,82 segundos y 4 combinadas que utilizan un tiempo de 2 494,81 segundos y 1 almacenamiento. Por otro lado, dentro de las actividades que no generan valor están los 10 transporte que emplean un tiempo de 42,39 segundos y 2 esperas que usan un tiempo de 7 382,35 segundos.

En la tabla 25 y 26 se muestra la comparación entre el tiempo actual del análisis de proceso de la blusa Liz y el tiempo mejorado de la misma. (Figura 36)

Tabla 25: Comparación de resumen de actividades

RESUMEN DE ACTIVIDADES						
Actividad	Actual			Mejorado		
	Nº	Tiempo (s)	Distancia	Nº	Tiempo (s)	Distancia
Operación	16	6 236,56		12	6 188,82	
Transporte	14	73,74	52,7	10	42,39	27,5
Almacén	1	-		1	-	
Inspección	2	4,86		-	-	
Espera	2	7 387,43		2	7 382,35	
Combinado	3	2 488,74		5	2 494,81	
Total	38	16 191,33	52,7	30	16 108,37	27,5

Fuente: Confecciones EKA S.A.C

Elaboración: Propia

Tabla 26: Comparación de D.A.P actual y mejorado

Actividades	Actuales	Mejoradas
Productivas	53,9%	53,9%
Improductivas	46,1%	46,1%

Fuente: Confecciones EKA S.A.C

Elaboración: Propia

Hoja N°	1 de 1			Resumen				
Nombre de Prenda	Blusa Liz			Actividad	Simb.	Cant.	Tiempo (s)	Distancia (m)
Actividad	Fabricación de blusa			Operación	●	12	6 188,82	-
Método	Mejorado			Transporte	➡	10	42,39	27,5
Lugar	Confecciones EKA S.A.C.			Almacén	▼	1	-	-
Diagramado por	Fátima Soto Alcántara	Fecha:	15/11/2016					
Aprobado por	Ing. Martha Tesén	Fecha:	17/11/2016	Espera	◐	2	7 382,35	-
Máquinas	Varias(7)			Combinado	◑	4	2 494,81	-
Operarios	Varias(7)			Total		30	16 108,37	27,5
N°	DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES	Distancia (m)	Tiempo (s)	SIMBOLO				
				●	➡	◐	▼	◑
1	Extender tela	-	359,50	●				
2	Reposar tela	-	7200			◐		
3	Trasladar tela	1	2,63		➡			
4	Tendido	-	5 408,19	●				
5	Trazado	-	1 023,75					●
6	Corte	-	1 284,78					●
7	Trasladar piezas delantera y espalda	1,6	4,28		➡			
8	Hacer pliegues(parte espalda)	-	13,54	●				
9	Unir piezas espaldas	-	16,83	●				
10	Trasladar parte espalda	1,2	3,42		➡			
11	Pespunte(Parte espalda)	-	20,07	●				
12	Pegar Collarete, etiquetas e inspeccionar (Parte Espalda)	-	6,22					●
13	Trasladar parte de espalda	4,2	4,16		➡			
14	Espera parte de espalda	-	182,35			◐		
15	Pegar Bolsillo(parte delantera)	-	59,13	●				
16	Trasladar parte delantera	2,8	4,16		➡			
17	Pegar adornos e inspeccionar (parte delantera)	-	36,04					●
18	Trasladar parte delantera	5,6	4,45		➡			
19	Pegar cierre	-	142,81	●				
20	Trasladar pieza delantera	4,3	2,5		➡			
21	Trasladar pieza espalda	2	3,4		➡			
22	Unir Hombros	-	24,25	●				
23	Unir mangas	-	41,89	●				
24	Hacer Basta de mangas	-	40,78	●				
25	Cerrar costados	-	51,75	●				
26	Trasladar pieza	1,2	1,38		➡			
27	Pegar elástico	-	144,02					●
28	Doblar elástico y pegar tiras	-	10,02	●				
29	Trasladar blusa	3,6	12,01		➡			
30	Almacenar de P.T	-	-					●

Figura 36: Cursograma analítico mejorado del proceso de blusa Liz

Fuente: Confecciones EKA S.A.C
Elaboración: Propia

*NOTA: De la actividad 1 a la 4 los tiempos son por 11 fardos, de la actividad 5 a la 7 los tiempos son por 66 blusas. El resto de actividades el tiempo es por unidad

Actividades productivas:

$$\% \text{Act. productivas} = \frac{6188,22 + 2494,81}{6188,22 + 42,39 + 7382,35 + 2494,81} * 100 = 53,9\%$$

Actividades improductivas:

$$\% \text{Act. improductivas} = \frac{42,39 + 7382,35}{6188,22 + 42,39 + 7382,35 + 2494,81} * 100 = 46,09\%$$

✓ **Mejora 2: Planeación sistemática de distribuciones**

Para mejorar la distribución de la planta se la aplico en método SLP (Planeación Sistemática de Distribuciones). Se realiza la tabla relacional, de acuerdo al tipo de relación entre las áreas de la empresa. (Tabla 27)

Tabla 27: Tabla relacional

Área de corte	U							
Mesa de acabados	U	U						
Espacio de productos en proceso	U	A	A	U				
Área de costura	A	E	A	U	U	U	A	
Espacio de acabados	A	A	U	U	U		U	
Espacio para almacenamiento de P.T	I	U	U	U	U			
Espacio para almacenamiento de M.P	U	U	U					
Servicios Higiénicos	U							

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

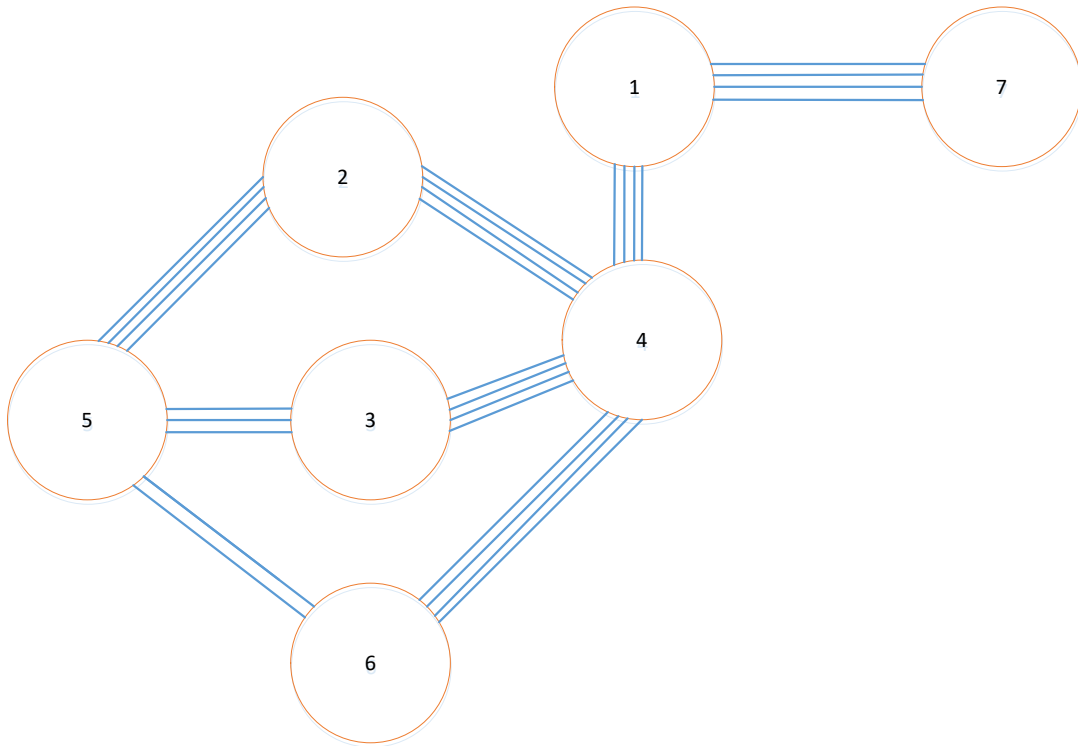


Figura 37: Diagrama relacional de actividades de la empresa Confecciones EKA S.A.C.
Fuente: Confecciones EKA S.A.C.
Elaboración: Propia

De acuerdo a lo obtenido en la tabla se modificó la distribución buscando evitar los cruces en el recorrido, tal y como se muestra en el diagrama relacional de actividades de la empresa (figura 37). Esta nueva distribución mejora el flujo de materiales en ambos modelos de polos, reduciendo el tiempo de recorrido y eliminando cruces.

✓ **Mejora 3: Instructivo de trabajo para el trazado**

Para reducir las mermas de materia prima y el tiempo de operación en la etapa de corte, se propone realizar un instructivo de trabajo para el área de corte. Con esto los operarios encargados de la actividad sabrán cómo ubicar los moldes de cada pieza de tal manera que se aprovecha al máximo la cantidad de tela.

Este instructivo se empleará para el trazado de la tela de color “Black New” ya que de este color se utilizan dos fardos por ser el color más demandado, de esta manera entre los dos fardos se obtendrán 68 blusas.

Tabla 28: Instructivo de trabajo para el trazado

HOJA DE INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

Operación : Trazado

Fecha: 20/03/2017

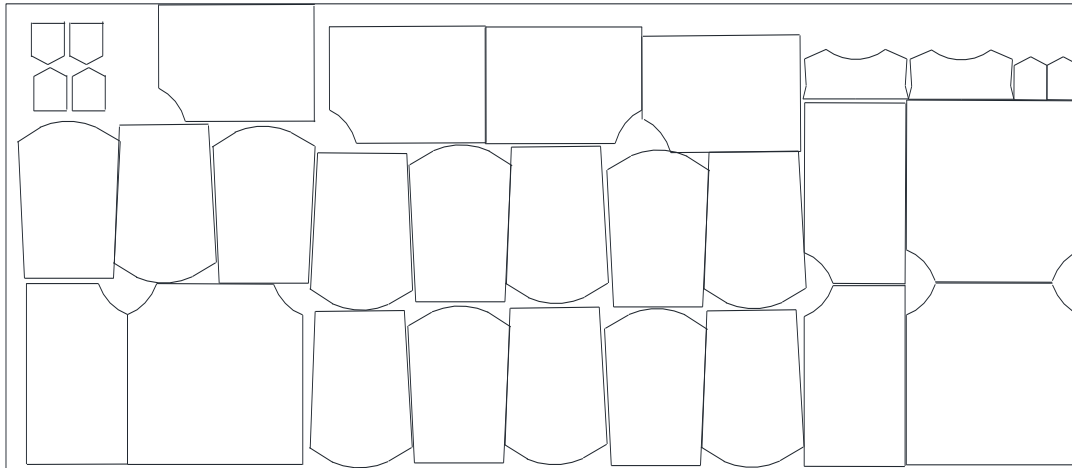
Operarios : Jovani Aquino

Zona de aplicación : Área de corte

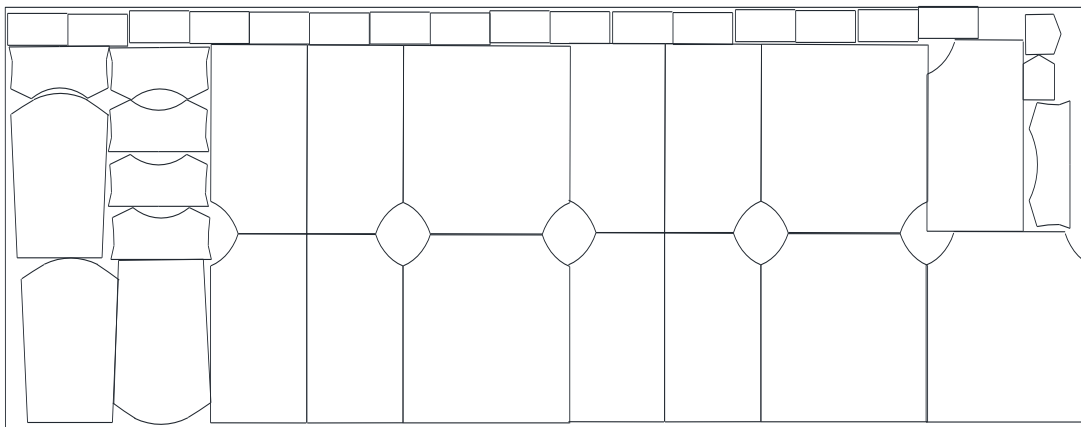
Supervisor : Luis Aquino

Materiales requeridos: Tela, tizas y moldes

Procedimiento de trazado: Primer Fardo



Procedimiento de trazado: Segundo Fardo



Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ **Mejora 4: Ordenamiento del ambiente de trabajo**

Una de las causas de la baja productividad de la empresa Confecciones EKA S.A.C. es el ambiente de trabajo y como se evidencia, este no es el más adecuado para que los operarios realicen sus funciones de la mejor manera. La implementación de estas estrategias se propone con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

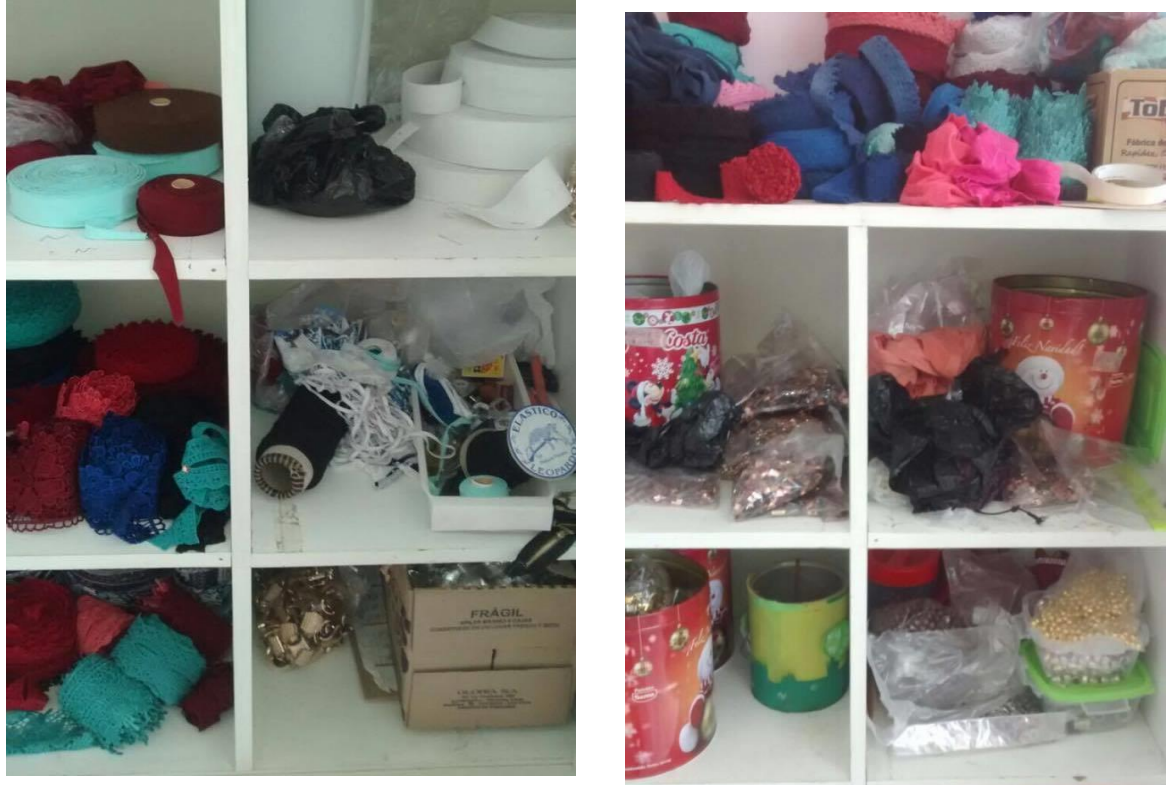
a. Ordenamiento de insumos

Para la implementación de esta estrategia se iniciará primero con una charla a todos los operarios acerca de esta herramienta, su aplicación y las ventajas de esta. Luego se procede a eliminar las herramientas, materiales u otros elementos innecesarios, así también ordenar los elementos que se encuentran en su lugar de trabajo o los almacenes de forma que su búsqueda sea de manera fácil y reducir el tiempo que se emplea en encontrar algún elemento.

Se ordenó el estante en donde se guardan materiales y herramientas, pues es el más usado por los operarios durante el proceso de producción y debido al gran desorden que existía originaba complicaciones y demoras al momento de querer encontrar algún elemento.

Se ordenó cada compartimento del estante según el tipo de material para que se puedan ubicar fácilmente. (Figura 39)

Almacén de insumos antes de la implementación



Almacén de insumos después de la implementación

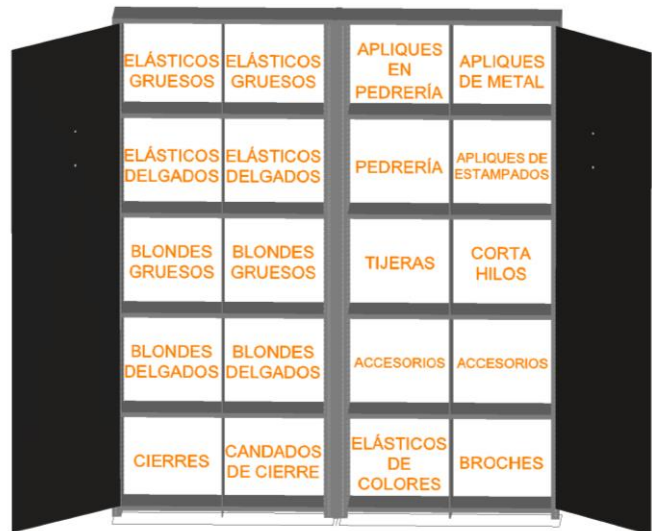
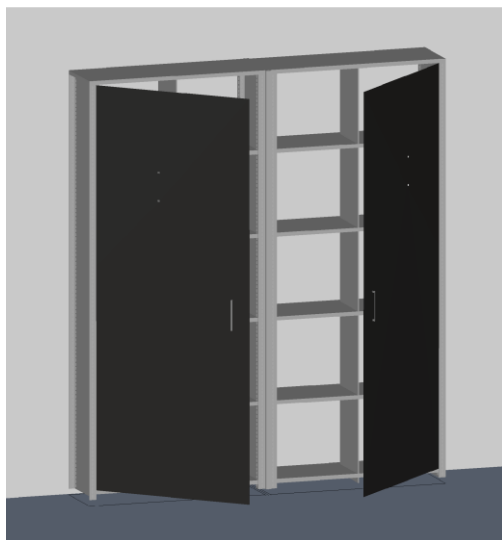


Figura 39: Estante para almacenar de insumos y herramientas

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

b. Implementación de muebles para mejorar el orden

Para las estaciones de trabajo del área de costura se propone la adquisición de carritos organizadores para la adecuada disposición de las piezas del producto en proceso y materiales o herramientas que se necesitan constantemente para la confección del modelo de blusa que se esté realizando; con el fin de reducir tiempos de búsqueda de herramientas e insumos y mejorar la calidad de trabajo.

Se comprarán 6 carritos organizadores (Figura 40), los cuales serán colocados en cada estación de trabajo del área de costura, se tendrá un carrito de trabajo en cada estación de máquinas de coser, son 6 estaciones según el plano actualizado de la empresa.



Figura 40: Carrito organizador de 3 niveles

Con esta propuesta las estaciones de trabajo quedarán de la siguiente manera, organizando y facilitando el trabajo de los operarios:



Figura 41: Nueva estación de trabajo

Se adquirirá un estante similar al de insumos (Figura 42), el cual será ubicado cerca a la mesa de acabos y a la salida de la empresa; ya que servirá como almacén de producto terminado, para un mejor control del almacenamiento según modelo y color de blusa, manteniendo la calidad del producto.



Figura 42: Estante multiusos con puertas de 5 comparticiones

c. Limpieza del ambiente de trabajo

Para la implementación de esta estrategia, se procede a limpiar todos los puestos de trabajo, estantes en donde se almacenan los materiales y producto terminado, el ambiente de la empresa en general. Se acordó que se realizará una limpieza general el día sábado de cada semana y tendrá una duración de 2h, ese día solo realiza el trabajo que no se ha terminado durante la semana. Así también, se realizará una limpieza menor diaria, 15 minutos antes de terminar su jornada laboral.

d. Disciplina y Motivación

Será conveniente completar esta mejora con la disciplina necesaria. Para mantener esta disciplina se deben aplicar ciertas estrategias. Una de ellas es realizar concursos mensuales en donde el operario que mantenga su puesto de trabajo más limpio y ordenado ganará un bono de comida en algún restaurante o un vale víveres en algún supermercado, de esta manera los trabajadores se sentirán motivados y se esforzaran cumplir con los pilares anteriores.

✓ Mejora 5: Propuesta de programa de capacitación

Se propone la realización de un programa de capacitación a todos los operarios del área de producción para que adquieran constantemente conocimientos y potencien sus habilidades en sus labores. Mediante este programa de capacitación se busca lograr que todos conozcan la operatividad de cada maquinaria y en caso de que alguno falte, el otro pueda reemplazarlos en sus labores sin ningún problema.

I. Objetivo

Contar con un talento humano adecuadamente calificado que desarrolle sus funciones de tal manera que se logre un incremento de la productividad.

II. Aspectos para la implementación

- a. El programa de capacitación se da desde el momento en que el operario ingresa a la fábrica y continúa periódicamente.
- b. El programa de capacitación será aplicado a todos los operarios del área de producción de la empresa.
- c. Las capacitaciones serán realizadas dentro de las instalaciones de la empresa o se buscara algún otro lugar según sea necesario.

III. Cursos para la capacitación

En la tabla 29 se observa el programa de capacitación, considerando el curso que se dictará con el objetivo que se quiere alcanzar, así como los responsables de la capacitación, a quienes va dirigida cada una y el periodo de realización.

Tabla 29: Programa de capacitación

Curso	Objetivo del Curso	Responsable	Dirigida a	Periodo de Realización
Seguridad y Salud en el trabajo	Aprender acerca de las enfermedades ocupacionales, peligros y uso de los EPP adecuado según el tipo de trabajo que realiza	Personal Contratado	Todo el personal	1 h/semana
Operatividad de máquinas de coser	Aprender la operatividad de todas las máquinas de coser que tiene la empresa	Centro Educativo Técnico Productivo Industrial Artesanal Chiclayo	Operarios del área de costura	3 h/semana (2 semanas)

Elaboración: Propia

IV. Cronograma de capacitación

El plan de capacitación de desarrollará siguiendo un cronograma anual (Tabla 30), en donde se indica los meses en que se realizará cada curso propuesto.

Tabla 30: Cronograma anual de capacitación

Curso	2017					
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Seguridad y Salud en el trabajo						
Operatividad de máquinas de coser						

Elaboración: Propia

V. Procedimiento del programa de capacitación:

1) Objetivo: Definir los criterios y actividades necesarias para la capacitación del personal, de acuerdo a las necesidades que presente la empresa Confecciones EKA S.A.C.

2) Alcance: El procedimiento es aplicable a todo el personal involucrado en el proceso de producción de la empresa.

3) Responsable: Gerente general de la empresa

4) Desarrollo:

4.1. Identificación de necesidad

Se identifica la necesidad de capacitar al personal de la empresa para fortalecer sus habilidades y competencias.

4.2. Elaboración de cronograma de capacitación:

Para elaborar el cronograma de capacitación, se recopila la información necesaria de cuántas personas necesitan la capacitación, teniendo en cuenta las fechas y hora idóneas para la misma.

4.3. Preparación de capacitación:

El Gerente General debe de contratar el personal externo que darán dichas capacitaciones, así como el lugar donde se llevara a cabo y además debe de proveer los materiales necesarios para la capacitación.

4.4. Evaluación de la capacitación:

Después de la capacitación se evalúa al personal involucrado para garantizar que han adquirido correctamente todos los conocimientos brindados.

4.5. Certificación de la capacitación:

Se les otorga un certificado a las personas que han pasado aprobatoriamente la evaluación de capacitación y hayan cumplido con la asistencia establecida.

4.6. Aplicación de acciones correctivas, preventivas y de mejora:

Estas acciones están orientadas a establecer un aprendizaje continuo como evaluaciones de conocimientos al personal y reforzamiento en temas relacionados a la labor que desempeñan

5) Registros:

- Formato de control de asistencia (Anexo 07)

6) Recursos Necesarios

Para desarrollar cada uno de los cursos y sesiones es necesario brindarle a cada participante lo siguiente:

- Guía de contenido básico para capacitación en SST Y 5S
- Módulos para las sesiones de costura

3.5.2. Nuevos indicadores de producción y productividad

✓ Eficiencia física

Mediante el instructivo elaborado para el personal del área de corte en se aumentará teóricamente la utilización de materia prima. Es decir, antes de la propuesta de mejora, de 10 kg de materia prima se obtenían 66 polos con un peso de 0,13 kg cada uno; si la utilización aumenta de 10 kg se obtendrán 68 polos, estos 2 polos adicionales serán de la tela de color Negro New, tal y como se explicó en la mejora 3.

De esta manera la eficiencia física de la producción de la blusa Liz, aplicando los métodos de mejora, es del 88,40%. (Tabla 31)

Tabla 31: Eficiencia física de blusas Liz

Producto	Entrada de Materia Prima (kg)	Salida de Materia Prima(kg)	Eficiencia Física (%)
Blusa Liz	10	8,84	88,40%

Fuente: Confección EKA S.A.C

Elaboración: Propia

✓ Eficiencia económica

Al incrementar la utilización de la materia prima, el costo de producción unitario de la blusa Liz se redujo a S/7,05 (Anexo 9). Como ya se mencionó esta blusa es vendida al mercado a un precio de S/14. Por lo cual se dice que por cada S/1 invertido se obtiene una ganancia de 0,97 soles. (Tabla 32)

Tabla 32: Eficiencia económica de blusas Liz

Producto	Costo de Producción (S/.)	Precio de venta (S/.)	Eficiencia Económica (%)
Blusa Liz	7,05	14,00	1,97

Fuente: Confección EKA S.A.C

Elaboración: Propia

✓ Tiempos estándares

Los tiempos estándar se hallaron mediante un nuevo estudio de tiempos (anexo 5), pues al eliminarse actividades y reducir la distancia del recorrido también cambian los tiempos. Considerando el número de muestras obtenidas, las cuales fueron 8, el factor de nivelación y los suplementos de cada operación, se obtuvieron de esta manera los siguientes tiempos expresados en segundos por blusa. (Tabla 33)

Tabla 33: Tiempos estándar de blusas Liz

Nº	Descripción del elemento	TE (s)
1	Extender tela	504,81
2	Reposar tela	7 200,00
3	Trasladar tela	3,38
4	Tendido	7 594,19
5	Trazado	1 293,61
6	Corte	1 773,76
7	Trasladar piezas delantera y espalda	5,18
8	Hacer pliegues(parte espalda)	16,97
9	Unir piezas espaldas	21,08
10	Trasladar parte espalda	4,13
11	Pespunte(Parte espalda)	25,15
12	Pegar Collarete, etiquetas e inspeccionar (Parte Espalda)	7,79
13	Trasladar parte de espalda	5,03
14	Espera parte de espalda	182,35
15	Pegar Bolsillo(parte delantera)	74,07
16	Trasladar parte delantera	5,03
17	Pegar adornos e inspeccionar (parte delantera)	45,16
18	Trasladar parte delantera	5,38
19	Pegar cierre	178,91
20	Trasladar pieza delantera	3,02
21	Trasladar pieza espalda	4,11
22	Unir Hombros	30,38
23	Unir mangas	52,55
24	Hacer Basta de mangas	51,09
25	Cerrar costados	64,83
26	Pegar elástico	180,43
27	Trasladar pieza	1,67
28	Doblar elástico y pegar tiras	12,55
29	Trasladar blusa	14,53

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ Cuello de botella

Después de haber realizado la mejora, mediante la herramienta del estudio de movimiento y la redistribución de planta, para reducir el tiempo del cuello de botella. Se reagruparon las actividades para determinar los nuevos tiempos por máquina (tabla 34) y se obtuvo un nuevo tiempo de cuello de botella de 180,43 segundos por blusa y está en la actividad de pegar elástico. (Figura 43)

Tabla 34: Nuevos tiempos de producción por máquina

N°	Actividad	Tiempo por actividad	Tiempo por máquina	Operario	Máquina
1	Hacer pliegues(parte espalda)	16,97	38,05	1	Remalladora1
2	Unir piezas espaldas	21,08			
3	Pespunte(Parte espalda)	25,15	25,15	2	Recta 2
4	Pegar Collarete, etiquetas e inspeccionar (Parte Espalda)	7,79	7,79	3	Collaretera
5	Pegar Bolsillo(parte delantera)	74,07	74,07	4	Recta 1
6	Pegar adornos e inspeccionar (parte delantera)	45,16	45,16	5	Transfer
7	Pegar cierre	178,91	178,91	2	Recta 2
8	Unir Hombros	30,38	82,94	6	Remalladora2
9	Unir mangas	52,55			
10	Hacer Basta de mangas	51,09	51,09	7	Recubridora
11	Cerrar costados	64,83	64,83	6	Remalladora2
12	Pegar elástico	180,43	180,43	8	Remalladora3
13	Doblar elástico y pegar tiras	12,55	12,55	9	Recta 3

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

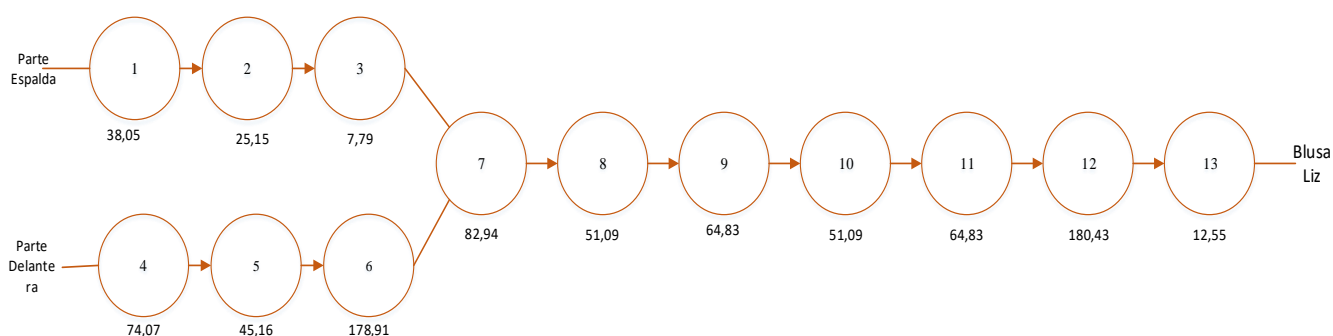


Figura 43: Proceso mejorado con tiempos por máquina

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Tabla 35: Cuello de botella del proceso

Cuello de Botella			
Producto	Operación	Tiempo(s)	Máquina
Blusa Liz	Pegar elástico	180,43	Remalladora

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo del proceso de producción de la blusa Liz después de aplicar los métodos propuestos, según se muestra en la tabla de los tiempos estándar es de 180,43 segundos/blusa

✓ Producción

En la tabla 36 se muestra la producción de blusa Liz después de aplicarse la mejora, en un determinado tiempo. Como ya se mencionó en la empresa se trabaja 10 h/ día, por lo cual la nueva producción es de 199 blusas/día

Tabla 36: Producción de blusa Liz

Producto	Tiempo base(s/día)	Tiempo de ciclo(s/unid)	Producción(unid/día)
Blusa Liz	36 000	180,43	199

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

✓ Productividad

Con la mejora se obtienen nuevos indicadores de productividad. Para hallar los siguientes indicadores de productividad se utilizaron los datos del Anexo 08.

a) Productividad materia prima

Al aumentarse la eficiencia del uso de la materia prima ahora se obtendrán 68 blusas por cada 10 kg de tela

$$Productividad\ de\ M.P = \frac{68\ blusas}{10\ kg} = 6,8\ blusas/kg$$

b) Productividad materiales

La cantidad de materiales empleados para el proceso de producción sigue siendo lo mismo, pues el modelo de blusa tiene ya establecido una cantidad determinada de insumos. Por lo cual, se puede observar que la productividad de materiales no varía en relación con la mejora.

- Productividad de elástico

$$Productividad\ de\ Elástico = \frac{1\ blusa}{0,55\ metros} = 1,82\ blusas/metro$$

- Productividad de cierre

$$Productividad\ de\ Cierres = \frac{1\ blusa}{1\ cierre} = 1\ blusas/cierre$$

- Productividad de adornos

$$Productividad\ de\ Adornos = \frac{1\ blusa}{0,07\ bolsas} = 142,86\ blusas/bolsa$$

- c) Productividad mano de obra

$$Productividad\ de\ M.O = \frac{199\ blusas/mes}{9\ op \times 10\ horas/mes} = 2,21\ \frac{blusas}{horas - hombre}$$

- d) Productividad total

$$Productividad\ Total = \frac{199\ blusas}{s/1402,37} = 0,14\ \frac{blusas}{S./}$$

✓ Capacidad real

Después de aplicar los métodos de mejora, se puede determinar que la restricción de la producción sigue en la máquina remalladora, por lo cual ésta determina la capacidad real que es 199 blusas/día

3.4.3. Cuadro comparativo de indicadores

Después de haber propuesto los métodos de mejora, en la tabla 37 se observa un cuadro comparativo de los indicadores actuales y los indicadores obtenidos después de aplicar la mejora.

Tabla 37: Cuadro comparativo de indicadores

Indicadores		Actual	Propuesta	Unidad	
Tiempo estándar		1 092,19	991,41	s/blusa	
Eficiencia	Física	85,8	88,4	%	
	Económica	1,94	1,99	%	
Cuello de botella		290,6	180,43	s/blusa	
Tiempo de ciclo		61	180,43	s/blusa	
		4,84	3	min/unidad	
Producción		123	199	blusas/día	
Productividad	Materia Prima	6,6	6,9	blusas/kg	
	Materiales	Cierres	1	1	blusas/día
		Elástico	1,82	1,82	blusas/día
		Adornos	142,86	142,86	blusas/bolsa
	Mano de Obra	1,68	2,21	blusas/HH	
Total		0,13	0,14	blusas/ S/.	
Capacidad Real		123	199	blusas/día	

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

Analizando los datos de la tabla 35 se determinó que después de aplicarse las mejoras la productividad de materia prima incrementó en un 5 % y la de mano de obra en un 32 %. La productividad total incrementa en un 7,69%.

$$\% \text{Incremento de productividad de M.P} = \frac{6,9 - 6,6}{6,6} = 5\%$$

$$\% \text{Incremento de productividad de M.O} = \frac{2,21 - 1,68}{1,68} = 32\%$$

$$\% \text{Incremento de la productividad total} = \frac{0,14 - 0,13}{0,13} = 7,69\%$$

Sánchez et al. (2015) en su investigación “Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: modelación y simulación” al aumentar el recurso planchas industriales, se generó un incremento del 11,1 % en la producción. De igual manera, en la presente investigación se implementó la habilitación de otra máquina remalladora, que es en donde se presenta el cuello de botella, con lo cual la producción incrementó en un 61,7%

$$\% \text{Incremento de la producción} = \frac{199 - 123}{123} = 61,7\%$$

La investigación de Grimaldo et al. (2015) “Análisis de métodos y tiempos: Empresa textil Stand Deportivo”, a través de un estudio de métodos y tiempos, determinó en la situación actual de la empresa un tiempo estándar de producción 74,68 minutos. Sin embargo, el tiempo estándar establecido es de 72,05 minutos por lo cual se concluyó que debido al incorrecto flujo de materiales, este tiempo aumenta en 2,63 minutos. Es decir, al realizarse una redistribución de planta y una eficiente distribución de estaciones de trabajo, este tiempo estándar disminuye en 3,52% al igual que en la presente investigación el tiempo estándar disminuyó en 9,23% aplicándose la misma metodología, entre otras.

$$\%Reducción\ del\ tiempo\ estandar = \frac{1092,19 - 991,41}{1092,19} = 9,23\ %$$

3.6. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

3.6.1. Proyección de ventas

Para realizar el análisis costo-beneficio de la propuesta se realizó una proyección de las ventas para poder estimar el incremento de ingresos que genera el aumento de la productividad.

La tendencia de los datos de las ventas de los últimos 22 meses de la empresa es de media móvil (ver anexo 09), por lo tanto, se pronostica mediante el método de promedio móvil.

En la figura 44 muestra la línea de tendencia con media móvil de 2 periodos y de 3 periodos, con respecto a lo cual se determinó el pronóstico de promedio móvil de 2 periodos pues es el que más se aproxima a la línea de tendencia de las ventas actuales.

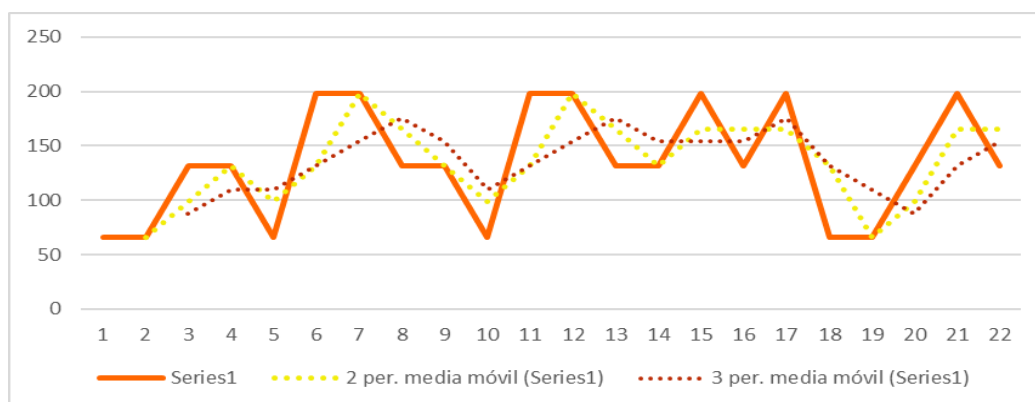


Figura 44: Promedio móvil con 2 y 3 periodos

Fuente: Confecciones EKA S.A.C.

Elaboración: Propia

De esta manera se pronosticaron las ventas en unidades para 18 meses, obteniendo como resultado los datos mostrados en la tabla 38.

Tabla 38: Proyección de ventas

Mes	Ventas (unid)
1	157
2	153
3	155
4	154
5	155
6	154
7	155
8	154
9	155
10	154
11	155
12	154
13	155
14	154
15	155
16	154
17	155
18	154

Elaboración: Propia

3.6.2. Beneficio de la propuesta

Al aumentarse la productividad trae consigo ciertos beneficios para la empresa como el incremento de la producción, tal y como se muestra en la tabla 39, atendiendo los pedidos que no lograba cumplir.

El tiempo actual del proceso de producción de la blusa Liz es de 290,6 segundos/blusa, con esto se deduce que se producen 123 unidades/día actualmente. Como ya se mencionó, para la producción de este modelo de blusa solo se dispone de un día y cuando no se logra cumplir con los pedidos se dispone de otro día para terminar la producción lo cual incurre en un mayor costo de producción y menos tiempo para producir los otros modelos. Con la propuesta planteada se pueden producir 199 blusas/día, con lo cual se puede satisfacer a la demanda proyectada en un 61 % de tiempo menos, utilizando el tiempo restante para la producción de otros modelos de blusas.

Tabla 39: Incremento de unidades con la propuesta

Mes	Ventas		Incremento de unidades de venta
	Sin la propuesta	Con la propuesta	
1	123	157	34
2	123	153	30
3	123	155	32
4	123	154	31
5	123	155	32
6	123	154	31
7	123	155	32
8	123	154	31
9	123	155	32
10	123	154	31
11	123	155	32
12	123	154	31
13	123	155	32
14	123	154	31
15	123	155	32
16	123	154	31
17	123	155	32
18	123	154	31

Elaboración: Propia

Se obtiene un beneficio económico con la implementación de la propuesta. Al incrementar el número de unidades producidas se genera por consiguiente ingresos por las ventas de dichas unidades. (Tabla 40)

Tabla 40: Ingresos por ventas

Ingreso por venta			
Mes	Blusas(unidades)	Precio de Venta (S/. / unidad)	Total de Ingreso (S/.)
1	34	14	476
2	30	14	420
3	32	14	448
4	31	14	434
5	32	14	448
6	31	14	434
7	32	14	448
8	31	14	434
9	32	14	448
10	31	14	434
11	32	14	448
12	31	14	434
13	32	14	434
14	31	14	434
15	32	14	434
16	31	14	434
17	32	14	434
18	31	14	434

Elaboración: Propia

Así también la propuesta trae consigo otros beneficios como el aumento de la eficiencia de materia reduciendo de esta manera los costos de producción.

3.6.3. Inversión en la propuesta

Según las propuestas planteadas y su puesta en marcha es necesario invertir en los siguientes aspectos que se detallan en la tabla 41. Esta inversión suma S/.1 884,02, monto que será asumido al cien por ciento por la empresa.

Tabla 41: Inversión de la propuesta

Tangibles		Cant.	Costo Unitario	Monto
Remodelación del área de costura		-	-	80,00
Estante multiusos		270	1	270,00
6 Carritos Organizadores		155	6	930,00
Equipos de protección personal		-	-	95,30
Materiales para la capacitación		-	-	144
Total de inversión tangible				1519,3
Intangibles		Costo		Monto
Capacitación	Seguridad y Salud en el trabajo	135		135
	Operatividad de máquinas de cocer	140		140
Total de inversión intangible				275
Imprevistos (5%)				89,72
Total				1 884,02

Elaboración: Propia

En la inversión tangible se consideró el costo de la remodelación del área de costura, los muebles mejorar el orden del ambiente de trabajo (estante multiusos y carritos organizadores), equipos de protección personal y materiales requeridos para las capacitaciones. Sumando una inversión de S/. 1 519,3. En la tabla N° 42 y N° 43 se muestra a detalle los costos de los equipos de protección personal y los materiales para las capacitaciones respectivamente.

Para determinar los costos de los equipos de protección personal se consideraron los equipos requeridos para los peligros a los que son expuestos los dos operarios del área de costura.

Tabla 42: Costos de equipos de protección personal

Equipo de Protección Personal	Costo Unitario	Cantidad	Sub Total
Orejeras	S/. 11,8	2	S/. 23,6
Antiparras protectores	S/. 23,9	2	S/. 47,8
Tapaboca	-	50	S/. 23,9
Total			S/. 95,3

Elaboración: Propia

Para determinar los costos de los materiales que son necesarios en las capacitaciones se consideraron los módulos de costuras que serán empleados en las 2 sesiones de la capacitación de operatividad de las máquinas de coser y serán otorgados por la institución contratada. Las guías de contenidos para las otras dos capacitaciones que serán elaboradas de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Tabla 43: Costos de materiales de capacitación

Materiales de capacitación	Costo Unitario	Cantidad	Sub Total
Módulos de costura	15	9	135
Guías de contenido	1	9	9
Total			144

Elaboración: Propia

Por otro lado, en la inversión intangible se consideró los costos de las capacitaciones que serán dadas a los operarios, las cuales son seguridad y salud en el trabajo y operatividad de máquinas de coser. Sumando un monto de S/. 275,00.

3.6.5. Flujo de caja

En el flujo de caja se especifican los ingresos y egresos de dinero durante los 18 meses proyectados de la empresa.

En los egresos se consideraron los costos de producción de las unidades adicionales que se obtendrán de aplicarse la mejora, los cuales están especificados en la tabla 44. Los costos directos están especificados en el anexo 12 y anexo 13, donde se consideraron los costos de materia prima, insumos y el consumo de energía de las máquinas de coser empleadas en la producción (anexo 10). Por otro lado, para el costo de mano de obra se consideraron a los dos operarios contratados y las horas empleadas para la propuesta de mejora (anexo 11).

Tabla 44: Costos de producción

Meses	Costos directos	Mano de obra directa	Total
Mes 01	190,48	13,29	203,77
Mes 02	166,64	11,73	178,37
Mes 03	177,75	12,51	190,26
Mes 04	172,19	12,12	184,31
Mes 05	177,75	12,51	190,26
Mes 06	172,19	12,12	184,31
Mes 07	177,75	12,51	190,26
Mes 08	172,19	12,12	184,31
Mes 09	177,75	12,51	190,26
Mes 10	172,19	12,12	184,31
Mes 11	177,75	12,51	190,26
Mes 12	172,19	12,12	184,31
Mes 13	177,75	12,51	190,26
Mes 14	172,19	12,12	184,31
Mes 15	177,75	12,51	190,26
Mes 16	172,19	12,12	184,31
Mes 17	177,75	12,51	190,26
Mes 18	172,19	12,12	184,31

Elaboración: Propia

En base a los datos mencionados anteriormente se elabora el flujo de caja de la propuesta, mostrado en la tabla 45.

Tabla 45: Flujo de caja de la propuesta

CONCEPTO /MES	MES 0	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05	MES 06	MES 07	MES 08	MES 09	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
I. INGRESOS																			
Total Ingreso		476	420	448	434	448	434	448	434	448	434	448	434	448	434	448	434	448	434
II. EGRESOS																			
Costo de Inversión																			
(Activo FijoTangible)	1 519,30																		
(Activo Fijo Intangible)	275																		
Imprevisto (5%)	89,72																		
(Total de Inversión)	1 884,02																		
Egresos por Actividad																			
(Costo de Producción)		203,77	178,37	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31
Total de egresos	1 884,02	203,77	178,37	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31	190,26	184,31
Utilidad antes de Impuestos		272,23	241,63	257,74	249,69	257,74	249,69	257,74	249,69	257,74	249,69	257,74	249,69	257,74	249,69	257,74	249,69	257,74	249,69
(Impuesto a la Renta 30%)		81,67	72,49	77,32	74,91	77,32	74,91	77,32	74,91	77,32	74,91	77,32	74,91	77,32	74,91	77,32	74,91	77,32	74,91
(Inversión)	-1 884,02																		
Flujo Económico	-1 884,02	190,56	169,14	180,42	174,78	180,42	174,78	180,42	174,78	180,42	174,78	180,42	174,78	180,42	174,78	180,42	174,78	180,42	174,78
Saldo		-1693,46	-1 524,31	-1 343,89	-1 169,11	- 988,69	-813,91	-633,49	-458,71	-278,29	-103,51	76,91	251,69	432,11	606,89	787,31	962,09	1142,51	1317,29
Utilidad acumulada		190,56	359,70	540,12	714,90	895,32	1 070,10	1 250,52	1 425,30	1 605,72	1 780,50	1 960,92	2 135,70	2 316,12	2 490,90	2 671,32	2 846,10	3 026,52	3 201,30

Elaboración: Propia

3.6.5. Relación costo-beneficio

Para realizar la evaluación económica del proyecto se consideró una tasa de descuento del 12%. Con dicha tasa se tiene un valor neto actual de S/. 4 900,72. Además de obtiene que la tasa interna de retorno del 8%. (Tabla 46)

Tabla 46: Valor actual neto de ingresos y egresos

Mes	Ingresos Económicos	Egresos Económicos	VAN Ingresos (12%)	VAN Egresos (12%)
0		S/.1 884,02		S/.1 884,02
1	S/.476,00	S/.203,77	S/.425,00	S/.181,94
2	S/.420,00	S/.178,37	S/.375,00	S/.159,26
3	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
4	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
5	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
6	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
7	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
8	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
9	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
10	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
11	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
12	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
13	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
14	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
15	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
16	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
17	S/.448,00	S/.190,26	S/.400,00	S/.169,87
18	S/.434,00	S/.184,31	S/.387,50	S/.164,57
Total			S/.7 100,00	S/.4 900,72

Elaboración: Propia

Para obtener la relación entre el beneficio obtenido después de aplicarse la mejora y los costos invertidos para el desarrollo de esta, se aplica la siguiente formula.

$$\frac{B}{C} = \frac{S /.7 100,00}{S /.4 900,72} = 1,45$$

Como resultado se tiene que por cada sol que la empresa invierta en el proyecto, se ganará S/. 0,45.

Es necesario también conocer que el tiempo en que se recuperará el dinero invertido es en 11 meses y 15 días aproximadamente, los siguientes meses serán ganancias para la empresa.

$$Tasa\ de\ retorno = \frac{103,51}{180,42} = 0,57\ meses = 14,92\ días$$

3.7. PLANES DE ACCIÓN PARA MEJORA

Tabla 47: Plan de acción de la mejora

OBJETIVO DE MEJORAMIENTO: Incremento de la productividad																	
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CRONOGRAMA												RECURSOS		PRESUPUESTO	RESULTADO (ENTREGABLE)
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAT	HUM		
1.- Diagrama bimanual del cuello de botella	Gerente General								x	x	x	x	x	-	-		Reducción del tiempo de operación de pegar elástico
2.Redistribucion de planta	Gerente General						x							-	Albañil	S/.80,00	Reducción de tiempos de transporte
3. Instructivo de trabajo de trazado	Gerente General							x						-	-		Hoja de instrucción de trazado
4.Ordenamiento del área de trabajo	Gerente General	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Estante multiusos y carritos organizadores		S/.1 200,00	
5.Capacitación al personal	Gerente General								x	x	x			Módulos de costura, guías de contenido y equipos de protección personal	Capacitador	S/.514,13	Plan de capacitación y certificados

Elaboración: Propia

IV. CONCLUSIONES

- ✓ Al realizarse el diagnóstico del proceso productivo de la empresa Confecciones EKA S.A.C. se identificó que se tiene una productividad de materia prima de 6,6 blusas/kg y una productividad de mano de obra de 1,68 blusas/horas-hombre. Las causas de dicho problema son el desperdicio del 20% de materia prima, las devoluciones registradas de 126 blusas en el año 2015 y 140 en el año 2016. Según un cuestionario aplicado a los trabajadores de la empresa, el personal no está capacitado para la operatividad de todas las máquinas y no todas las máquinas están en funcionamiento debido a la falta de operarios. Así también, el desorden y la falta de limpieza es una causa relevante que se observa en todas las aéreas de la empresa.
- ✓ La propuesta de mejora se basó en un estudio de tiempos y movimientos. Se desarrolló un diagrama bimanual que permitió reducir en 20,08% el tiempo operación de remallado que es el cuello de botella del proceso. La estandarización de las actividades, la redistribución de planta mejoró los tiempos de recorrido en 31,35 segundos, además se ordenó el ambiente de trabajo para facilitar el trabajo de los operarios. Todo esto se complementó con la elaboración de un instructivo para el trazado de tela con el fin de reducir las mermas de materia prima y capacitaciones dadas a los operarios. Con esto se logró un incremento de la productividad de materia prima en un 5%, la productividad de mano de obra en un 32 % y la productividad total en un 7,69%.
- ✓ Finalmente, el beneficio que se obtiene es el incremento de la productividad y con esto, se logra producir más unidades de 123 a 199 blusas, es decir la producción aumentó en un 61,7%. Al realizar el costo-beneficio de la investigación se tiene que por cada sol invertido se generará una ganancia de S/. 0,45 céntimos. La inversión de este proyecto es de S/. 1 884,02 que se recuperará en once meses y 15 días aproximadamente.

V. RECOMENCACIONES

- ✓ Se le recomienda a la empresa Confecciones EKA S.A.C. involucrar a todas las personas de la organización a que se comprometan con la implementación de los métodos de mejora y obtener los beneficios.
- ✓ Tener un control continuo a la implementación para verificar que el cumplimiento los objetivos planteados.
- ✓ Enfatizar en las estrategias de orden y limpieza de las instalaciones, así como la evaluación y motivación continua

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Baca, Gabriel. et al. 2013. *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México D.F.: Grupo Editorial Patria S.A.
- ✓ Bheda, Rajesh, M.L. Singla y A.S.Narag. "Apparel manufacturing: a strategy for productivity improvement". *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*. N°7 (2003) pp.12 – 22
- ✓ Caso, Aldredo.2006. *Técnicas de medición del trabajo*. España: FC Editorial
- ✓ Cruelles Ruiz, JOSE. 2012. *Stocks, Procesos y Dirección de operaciones: Conoce y Gestiona tu Fabrica*. Barcelona: MARCOMBO S.A
- ✓ Cuatercasas, Lluís. 2013. *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible: Técnicas de diseño y herramientas graficas con soporte informático*. España: Profit Editorial.
- ✓ Fúquene Retamoso, Carlos.2007. *Producción limpia, contaminación y gestión ambiental*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana
- ✓ García Criollo, Roberto.2005. *Estudio del trabajo*. México DF: INTERAMERICANA EDITORES S.A
- ✓ Gomez, Andrea .2010. "Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad".<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/gs/article/viewFile/946/853>
- ✓ Grimaldo, Gloria, et al. "Análisis de métodos y tiempos: empresa textil Stand Deportivo". *Revista I3+ – Investigación, Innovación, Ingeniería*. Vol. 2, N°8 (2015) pp. 120-139
- ✓ Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010. *Calidad Total y Productividad*. México D.F: INTERAMERICANA EDITORES
- ✓ Instituto Nacional del Emprendedor.
<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=78&giro=0&ins=661>
- ✓ Liker J. y Meier D. 2006. *The Toyota Way Field Book, A Practical Guide For Implementing Toyota's 4Ps*. New York: McGraw Hill.
- ✓ López Correa, Francisco y Álvaro Pérez. 2012. *Métodos de trabajo hacia la competitividad*. Colombia: POLITECNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAV.

- ✓ Ormachea Freyre, Fernando. “Estudio de tiempos por cronometraje: caso de operaciones de costura bajo corridas cortas”. *HOLISTICA - REVISTA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, PUCP*. N°8 (2012) pp. 37-44
- ✓ Palacios Acero, Luis. 2009. *Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos*. Bogotá: ECOE EDICIONES.
- ✓ Pérez Porto, Julián y María Merino. 2009. “Definición de vestimenta”. <http://definicion.de/vestimenta/#ixzz4Ka0rxX2F>
- ✓ Ramírez, Elbar y Margot Cajigas. 2004. *Proyectos de inversión competitivos. Formulación y evaluación de proyectos de inversión con visión emprendedora estratégica*. Colombia: Univ. Nacional de Colombia.
- ✓ Rau Alvarez, José. “Mejoras de los procesos y de las instalaciones en tejeduría – calcetines”. *HOLISTICA - REVISTA DE INGENIERIA INDUSTRIAL, PUCP*. N°8 (2012) pp. 31-36
- ✓ Sánchez, Paola ,et al. . “Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: modelación y simulación”. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*. Vol. 25 , N°2 (2015) pp 137 – 150.
- ✓ Vigaray, María. 2006. “Evolución y tendencias en producción y distribución comercial”.http://www.mcrit.com/euram/documents/docsAlcoi/textil_confeccio_UPV.pdf

VI. ANEXOS

Anexo 01: Estudio de tiempos para blusa Liz

ESTUDIO DE TIEMPOS															
Operación		Fabricación de blusa				Fecha				13/09/2016		Hoja N°:		1/3	
Nombre de la Prenda		Blusa Liz				Realizado por:				Fatima Soto Alcántara		Comenzó:		9 a.m.	
Material		Viscosa				Revisado por:				Ing. Martha Tesen		Finalizó:		3 p.m.	
Descripción del elemento		Tiempos Cronometrados								Resumen					
		1	2	3	4	5	6	7	8	Σt	TMO	FN	TN	SUPL	TE
1	Extender tela	359,14	358,98	360,44	359,10	359,78	359,52	359,68	359,37	2876,01	359,50	0,18	424,21	0,19	504,81
2	Reposar tela	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	57600,00	7200,00	0,00	7200,00	0,00	7200,00
3	Trasladar tela	2,59	2,58	2,65	2,53	2,70	2,67	2,69	2,60	21,01	2,63	0,08	2,84	0,19	3,38
4	Tendido	5407,50	5405,72	5410,13	5408,38	5401,82	5411,23	5405,51	5415,26	43265,55	5408,19	0,18	6381,67	0,19	7594,19
5	Trazado	1020,13	1021,34	1026,49	1030,73	1022,93	1025,30	1022,32	1020,73	8189,97	1023,75	0,08	1105,65	0,17	1293,61
6	Corte	1028,57	1319,50	1319,83	1320,03	1320,34	1321,70	1319,43	1328,80	10278,20	1284,78	0,18	1516,03	0,17	1773,76
7	Trasladar piezas delantera	11,15	11,12	11,21	11,15	11,11	11,16	11,20	11,18	89,28	11,16	0,08	12,05	0,09	13,14
8	Trasladar piezas de espalda	3,16	3,11	3,18	3,15	3,17	3,11	3,12	3,16	25,16	3,15	0,08	3,40	0,09	3,70
9	Hacer pliegues(parte espalda)	14,54	13,09	12,73	12,54	13,24	13,33	15,35	13,52	108,34	13,54	0,08	14,63	0,16	16,97
10	Unir piezas espaldas	18,34	17,03	16,53	17,71	16,99	17,12	15,26	15,63	134,61	16,83	0,08	18,17	0,16	21,08
11	Trasladar parte espalda	3,45	3,43	3,39	3,46	3,40	3,40	3,43	3,42	27,38	3,42	0,08	3,70	0,12	4,14
12	Pespunte(Parte espalda)	20,34	19,98	21,40	21,03	19,45	18,54	20,50	19,33	160,57	20,07	0,08	21,68	0,16	25,15
13	Trasladar parte espalda	5,47	5,53	5,51	5,50	5,46	5,49	5,52	5,48	43,96	5,50	0,08	5,93	0,12	6,65
14	Pegar Collarete (Parte Espalda)	5,01	5,33	6,45	4,38	4,11	4,86	8,11	5,36	43,61	5,45	0,08	5,89	0,16	6,83
15	Trasladar parte de espalda	4,19	4,17	4,12	4,18	4,15	4,21	4,16	4,13	33,31	4,16	0,08	4,50	0,12	5,04
16	Espera parte de espalda	187,45	187,43	187,38	187,40	187,49	187,41	187,44	187,46	1499,46	187,43	0,00	187,43	0,00	187,43
17	Pegar Bolsillo(parte delantera)	58,02	58,37	60,18	59,98	58,41	60,23	58,28	59,55	473,02	59,13	0,08	63,86	0,16	74,07
18	Trasladar parte delantera	4,19	4,15	4,10	4,16	4,14	4,20	4,19	4,17	33,30	4,16	0,08	4,50	0,12	5,03
19	Pegar adornos(parte delantera)	36,95	36,77	34,05	34,51	36,90	35,37	35,85	34,41	284,81	35,60	0,08	38,45	0,16	44,60
20	Inspeccionar adorno	2,58	3,01	2,46	2,19	2,75	3,06	2,95	3,04	22,04	2,76	0,08	2,98	0,16	3,45
21	Trasladar parte delantera	4,44	4,49	4,45	4,47	4,48	4,40	4,46	4,42	35,61	4,45	0,08	4,81	0,12	5,38
22	Pegar cierre	142,28	142,53	142,45	143,06	142,98	143,32	142,67	143,19	1142,48	142,81	0,08	154,23	0,16	178,91
23	Trasladar pieza delantera	2,53	2,5	2,51	2,49	2,46	2,48	2,54	2,45	19,96	2,50	0,08	2,69	0,12	3,02
24	Trasladar pieza espalda	3,39	3,37	3,41	3,38	3,42	3,37	3,4	3,43	27,17	3,40	0,08	3,67	0,12	4,11
25	Unir Hombros	25,2	22,38	24,98	23,12	24,65	23,95	26,07	23,67	194,02	24,25	0,08	26,19	0,16	30,38
26	Unir mangas	45,6	39,89	38,4	41,4	43,8	39,6	43,2	43,71	335,60	41,95	0,08	45,31	0,16	52,55
27	Trasladar Pieza	7,55	7,57	7,54	7,6	7,58	7,56	7,61	7,59	60,60	7,58	0,08	8,18	0,12	9,16
28	Hacer Basta de mangas	40,03	40,45	41,52	39,63	41,81	38,71	42,36	41,76	326,27	40,78	0,08	44,05	0,16	51,09
29	Trasladar Pieza	8,22	8,19	8,23	8,2	8,25	8,24	8,22	8,18	65,73	8,22	0,08	8,87	0,12	9,94
30	Cerrar costados	52,8	55,8	53,43	49,34	51,32	50,66	51,23	49,41	413,99	51,75	0,08	55,89	0,16	64,83
31	Pegar elástico	181,2	180,56	180,34	179,45	181,92	179,1	180,23	178,88	1441,68	180,21	0,08	194,63	0,16	225,77
32	Trasladar pieza	1,34	1,35	1,41	1,37	1,4	1,39	1,36	1,38	11,00	1,38	0,08	1,49	0,12	1,66
33	Doblar elástico	10,02	8,54	9,43	10,19	9,34	9,13	8,49	8,23	73,37	9,17	0,08	9,90	0,16	11,49
34	Pegar Tiras	3,75	2,51	4,03	3,63	3,3	3,58	3,18	2,98	26,96	3,37	0,08	3,64	0,16	4,22
35	Pegar etiquetas	4,31	4,2	5,04	3,82	4,49	4,04	3,38	4,08	33,36	4,17	0,08	4,50	0,16	5,22
36	Inspeccionar etiquetas	2,15	1,95	2,26	1,98	2,19	1,88	2,23	2,17	16,81	2,10	0,08	2,27	0,16	2,63
37	Trasladar blusa	11,98	11,95	11,92	12,13	11,97	11,89	12,11	12,09	96,04	12,01	0,08	12,97	0,12	14,52

Anexo 02: Sistema de suplementos por descanso

Actividades	Constantes		Variables							Total (%)
	Necesidades Básicas(%)	Fatiga(%)	Por trabajar de pie	Levantamiento de peso (%)	Tensión visual (%)	Tensión auditiva (%)	Tensión mental (%)	Monotonía mental (%)	Monotonía física (%)	
Extender tela	5	4	0	10	0	0	0	0	0	19
Reposar tela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasladar tela	5	4	0	10	0	0	0	0	0	19
Tendido	5	4	2	3	2	0	1	0	2	19
Trazado	5	4	2	0	2	0	1	1	2	17
Corte	5	4	2	0	2	2	1	1	0	17
Trasladar piezas delantera	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9
Trasladar piezas de espalda	5	4	0	0	0	0	0	0	0	9
Hacer pliegues(parte espalda)	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Unir piezas espaldas	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar parte espalda	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Pespunte(Parte espalda)	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar parte espalda	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Pegar Collarete (Parte Espalda)	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar parte de espalda	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Espera parte de espalda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pegar Bolsillo(parte delantera)	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar parte delantera	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Pegar adornos(parte delantera)	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Inspeccionar adorno	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar parte delantera	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Pegar cierre	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar pieza delantera	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Trasladar pieza espalda	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Unir Hombros	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Unir mangas	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar Pieza	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Hacer Basta de mangas	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar Pieza	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Cerrar costados	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Pegar elástico	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar pieza	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12
Doblar elástico	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Pegar Tiras	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Pegar etiquetas	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Inspeccionar etiquetas	7	4	0	0	2	0	0	1	2	16
Trasladar blusa	7	4	0	1	0	0	0	0	0	12

Fuente: Caso (2006)

Elaboración: Propia

Anexo 03: Datos generales de la producción de blusa Liz 2015

DATOS 2015

DATOS 2015															
DATOS	Año		2015												
	Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Sub Total	
	Producción (unid)	66,00	66,00	132,00	132,00	66,00	198,00	198,00	132,00	132,00	66,00	198,00	198,00	1584,00	
	N° de trabajadores	5	6	6	7	5	8	8	7	5	5	7	8	77,00	
	Horas trabajadas	7,00	5,00	12,00	10,00	8,00	16,00	15,00	11,00	15,00	8,00	18,00	16,00	141,00	
	horas-hombre HH	35,00	30,00	72,00	70,00	40,00	128,00	120,00	77,00	75,00	40,00	126,00	128,00	941,00	
	M.P(Kg)	10,00	10,00	20,00	20,00	10,00	30,00	30,00	20,00	20,00	10,00	30,00	30,00	240,00	
Cantidad Insumos	Elástico (m)	36,30	36,30	72,60	72,60	36,30	108,90	108,90	72,60	72,60	36,30	108,90	108,90	871,20	
	Adorno de brillo(bolsa)	0,46	0,46	0,92	0,92	0,46	1,39	1,39	0,92	0,92	0,46	1,39	1,39	11,09	
	Cierres	66,00	66,00	132,00	132,00	66,00	198,00	198,00	132,00	132,00	66,00	198,00	198,00	1584,00	
Costo de M.P e insumos (S/.)	Tela	274,56	274,56	549,12	549,12	274,56	823,68	823,68	549,12	549,12	274,56	823,68	823,68	6589,44	
	Cierres	66,00	79,20	158,40	158,40	79,20	237,60	237,60	158,40	158,40	79,20	237,60	237,60	1887,60	
	Adornos	2,77	2,77	5,54	5,54	2,77	8,32	8,32	5,54	5,54	2,77	8,32	8,32	66,53	
	Elástico	18,15	18,15	36,30	36,30	18,15	54,45	54,45	36,30	36,30	18,15	54,45	54,45	435,60	
	Costo total de insumos y M.P (S/.)	361,48	374,68	749,36	749,36	374,68	1124,05	1124,05	749,36	749,36	374,68	1124,05	1124,05	8979,17	
	Costo de M.O (S/.)	115,50	99,00	237,60	231,00	132,00	422,40	396,00	254,10	247,50	132,00	415,80	422,40	3105,30	
PRODUCT.	Productividad de M.O	1,89	2,20	1,83	1,89	1,65	1,55	1,65	1,71	1,76	1,65	1,57	1,55	1,68	
	Productividad M.P	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	
	Productividad Materiales	Elástico	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
		Adornos	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86
Cierres		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Anexo 04: Datos generales de la producción de blusa Liz 2016

DATOS 2016													
	Año		2016										
	Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Sub Total	
DATOS	Producción (unid)	132,00	132,00	198,00	132,00	198,00	66,00	66,00	132,00	198,00	132,00	1386,00	
	N° de trabajadores	6,00	7,00	7,00	6,00	5,00	6,00	5,00	6,00	6,00	5,00	59,00	
	Horas trabajadas	12,00	11,00	19,00	14,00	21,00	7,00	9,00	13,00	19,00	15,00	140,00	
	horas-hombre HH	72,00	77,00	133,00	84,00	105,00	42,00	45,00	78,00	114,00	75,00	825,00	
	M.P(Kg)	20,00	20,00	30,00	20,00	30,00	10,00	10,00	20,00	30,00	20,00	210,00	
	Cantidad Insumos	Elástico (m)	72,60	72,60	108,90	72,60	108,90	36,30	36,30	72,60	108,90	72,60	762,30
		Adorno de brillo(bolsa)	0,92	0,92	1,39	0,92	1,39	0,46	0,46	0,92	1,39	0,92	9,70
		Cierres	132,00	132,00	198,00	132,00	198,00	66,00	66,00	132,00	198,00	132,00	1386,00
	Costo de M.P e insumos (S/.)	Tela	549,12	549,12	823,68	549,12	823,68	274,56	274,56	549,12	823,68	549,12	5765,76
		Cierres	158,40	158,40	237,60	158,40	237,60	79,20	79,20	158,40	237,60	158,40	1663,20
		Adornos	5,54	5,54	8,32	5,54	8,32	2,77	2,77	5,54	8,32	5,54	58,21
		Elástico	36,30	36,30	54,45	36,30	54,45	18,15	18,15	36,30	54,45	36,30	381,15
	Costo total de insumos y M.P (S/.)	749,36	749,36	1124,05	749,36	1124,05	374,68	374,68	749,36	1124,05	749,36	7868,32	
	Costo de M.O (S/.)	237,60	254,10	438,90	277,20	346,50	138,60	148,50	257,40	376,20	247,50	2722,50	
PRODUCT.	Productividad de M.O	1,83	1,71	1,49	1,57	1,89	1,57	1,47	1,69	1,74	1,76	1,68	
	Productividad M.P	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
	Productividad Materiales	Elástico	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818
		Adornos	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86	142,86
	Cierres	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

Anexo 05: Estudio de tiempos después de la mejora de blusa Liz 2016

Estudio de Tiempos															
Operación		Fabricación de blusa			Fecha		21/11/2016			Hoja N°:		1/3			
Nombre de la Prenda		Blusa Liz			Realizado por:		Fátima Soto Alcántara			Comenzó:		9 a.m.			
Material		Viscosa			Revisado por:		Ing. Martha Tesen			Finalizó:		3 p.m.			
N°	Descripción del elemento	Tiempos Cronometrados								Resumen					
		1	2	3	4	5	6	7	8	∑t	TMO	FN	TN	SUPL	TE
1	Extender tela	359,14	358,98	360,44	359,1	359,78	359,52	359,68	359,37	2876,01	359,50	0,18	424,21	0,19	504,81
2	Reposar tela	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	7200,00	57600,00	7200,00	0,00	7200,00	0,00	7200,00
3	Trasladar tela	2,6	2,65	2,63	2,61	2,66	2,64	2,62	2,63	21,04	2,630	0,08	2,84	0,19	3,38
4	Tendido	5407,5	5405,72	5410,13	5408,38	5401,82	5411,23	5405,51	5415,26	43265,55	5408,19	0,18	6381,67	0,19	7594,19
5	Trazado	1020,13	1021,34	1026,49	1030,73	1022,93	1025,30	1022,32	1020,73	8189,97	1023,75	0,08	1105,65	0,17	1293,61
6	Corte	1028,57	1319,50	1319,83	1320,03	1320,34	1321,70	1319,43	1328,80	10278,20	1284,78	0,18	1516,03	0,17	1773,76
7	Trasladar piezas delantera y espalda	4,27	4,26	4,31	4,26	4,28	4,30	4,25	4,32	34,25	4,28	0,08	4,62	0,12	5,18
8	Hacer pliegues(parte espalda)	14,54	13,09	12,73	12,54	13,24	13,33	15,35	13,52	108,34	13,54	0,08	14,63	0,16	16,97
9	Unir piezas espaldas	18,34	17,03	16,53	17,71	16,99	17,12	15,26	15,63	134,61	16,83	0,08	18,17	0,16	21,08
10	Trasladar parte espalda	3,42	3,46	3,40	3,38	3,41	3,45	3,43	3,39	27,34	3,42	0,08	3,69	0,12	4,13
11	Pespunte(Parte espalda)	20,34	19,98	21,40	21,03	19,45	18,54	20,50	19,33	160,57	20,07	0,08	21,68	0,16	25,15
12	Pegar Collarete, etiquetas e inspeccionar (Parte Espalda)	7,02	6,21	5,52	6,36	7,05	6,18	6,11	5,32	49,77	6,22	0,08	6,72	0,16	7,79
13	Trasladar parte de espalda	4,21	5,01	3,79	4,16	4,49	4,16	3,13	4,32	33,27	4,16	0,08	4,49	0,12	5,03
14	Espera parte de espalda	182,38	182,35	182,30	183,32	182,36	182,39	181,32	182,34	1458,76	182,35	0,00	182,35	0,00	182,35
15	Pegar Bolsillo(parte delantera)	58,02	58,37	60,18	59,98	58,41	60,23	58,28	59,55	473,02	59,13	0,08	63,86	0,16	74,07
16	Trasladar parte delantera	4,29	3,21	4,17	5,01	3,91	3,33	4,25	5,08	33,25	4,16	0,08	4,49	0,12	5,03
17	Pegar adornos e inspeccionar (parte delantera)	36,23	36,08	35,91	36,21	35,88	36,04	35,90	36,10	288,35	36,04	0,08	38,93	0,16	45,16
18	Trasladar parte delantera	3,39	4,12	4,45	5,03	4,96	5,12	3,72	4,78	35,57	4,45	0,08	4,80	0,12	5,38
19	Pegar cierre	142,28	142,53	142,45	143,06	142,98	143,32	142,67	143,19	1142,48	142,81	0,08	154,23	0,16	178,91
20	Trasladar pieza delantera	2,11	2,28	2,50	1,92	3,16	2,62	3,21	2,19	19,99	2,50	0,08	2,70	0,12	3,02
21	Trasladar pieza espalda	2,96	3,40	4,13	3,13	3,88	3,18	2,93	3,55	27,16	3,40	0,08	3,67	0,12	4,11
22	Unir Hombros	25,20	22,38	24,98	23,12	24,65	23,95	26,07	23,67	194,02	24,25	0,08	26,19	0,16	30,38
23	Unir mangas	45,60	39,89	38,40	41,40	43,80	39,60	43,20	43,71	335,60	41,95	0,08	45,31	0,16	52,55
24	Hacer Basta de mangas	40,03	40,45	41,52	39,63	41,81	38,71	42,36	41,76	326,27	40,78	0,08	44,05	0,16	51,09
25	Cerrar costados	52,80	55,80	53,43	49,34	51,32	50,66	51,23	49,41	413,99	51,75	0,08	55,89	0,16	64,83
26	Pegar elástico	143,62	145,36	142,80	143,95	143,72	142,91	145,36	144,46	1152,18	144,02	0,08	155,54	0,16	180,43
27	Trasladar pieza	1,11	2,05	1,22	1,29	1,13	1,17	1,09	2,01	11,07	1,38	0,08	1,49	0,12	1,67
28	Doblar elástico y pegar tiras	10,12	9,85	9,43	10,29	9,34	11,02	10,59	9,53	80,17	10,02	0,08	10,82	0,16	12,55
29	Trasladar blusa	12,31	11,67	11,54	12,45	11,34	12,14	11,92	12,74	96,11	12,01	0,08	12,97	0,12	14,53

Anexo 06: Cuestionario

El presente cuestionario tiene por finalidad obtener información importante para el desarrollo del trabajo de investigación “PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA “CONFECCIONES EKA S.A.C.” PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD”

1. ¿Qué grado educación tiene?

Primaria

Secundaria

Superior

2. ¿Cuál es su función dentro de la empresa?

Remalla

Recubrir

Hacer labores manuales

Cortar

Recta

3. ¿De qué máquina(s) conoce el funcionamiento?

Cortadora

Máquina Remalladora

Máquina Recta

Máquina Recubridora

Máquina Pega botones

Máquina de troquetes

Máquina Collaretera

Máquina Transfer

4. Si alguna de sus compañeras de trabajo falta, ¿Esta en la capacidad de operar cualquier otra máquina que no sea la suya?

SI NO

5. ¿Los materiales (hilos, agujas, otros insumos) son fáciles de encontrar al momento que se requiere de alguno de ellos?

SI NO

6. ¿El mobiliario con el que cuenta en su área de trabajo le permite realizar cómodamente sus actividades?

SI NO

Si la respuesta es NO, explicar el ¿Por qué?

7. ¿Recibió algún tipo de capacitación al momento que ingreso a la empresa o durante todo el tiempo que lleva trabajando?

SI NO

De ser si, detalle el tema de capacitación

8. ¿Cree que usted necesita capacitación?

SI NO

De ser si, detalle que temas de capacitación le gustaría recibir

9. ¿Conoce de las enfermedades ocupacionales a las que está expuesto?

SI NO

De ser si, detalle que enfermedades conoce

10. Si usted realiza alguna labor en el área de corte, ¿Utiliza algún tipo de equipo de protección personal?

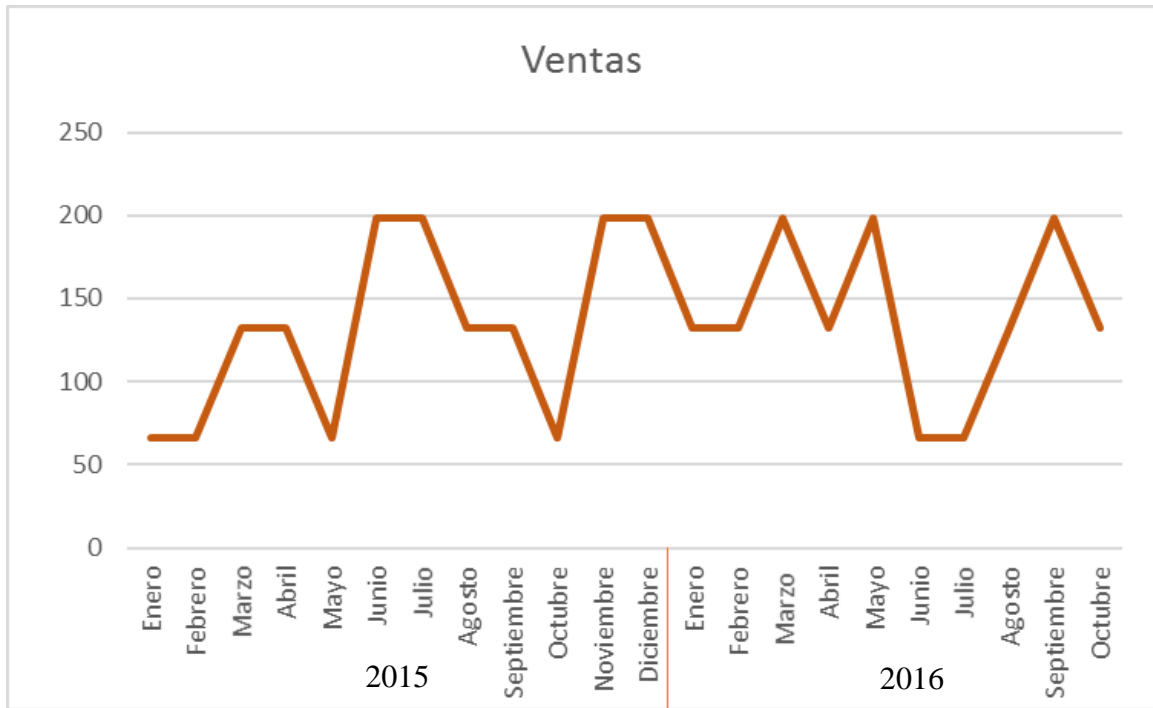
SI NO

De ser si, detalle que EPP utiliza

Anexo 08: Datos de la mejora

Datos de la Mejora		
Producción (unid/mes)		199,00
Máquina		5,00
N° de trabajadores		9,00
Horas trabajadas		10,00
horas-hombre HH		90,00
M.P(Kg)		29,26
Cantidad Insumos	Elástico (m)	109,45
	Adorno de brillo(bolsa)	1,39
	Cierres	199,00
Costo de M.P e insumos (S/.)	Tela	803,49
	Cierres	238,80
	Adornos	8,36
	Elástico	54,73
Costo total de insumos y M.P (S/.)		1105,37
Costo de M.O		297,00
Prod/hh		2,21
Productividad M.P		6,80
Productividad Materiales	Elástico	1,82
	Adornos	142,86
	Cierres	1,00

Anexo 09: Tendencia de las ventas de blusa Liz periodo 2015-2016



Anexo 10: Consumo de energía con la aplicación de las mejoras

Consumo de Energía																		
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Producción (unidad)	34,00	30,00	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31
Tiempo por máquina (h)	Recta	2,75	2,42	2,58	2,50	2,58	2,50	2,58	2,50	2,58	2,50	2,58	2,50	2,58	2,50	2,58	2,50	2,58
	Remalladora	3,46	3,05	3,26	3,15	3,26	3,15	3,26	3,15	3,26	3,15	3,26	3,15	3,26	3,15	3,26	3,15	3,26
	Recubridora	0,48	0,43	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45	0,44	0,45
	Transfer	0,43	0,38	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40	0,39	0,40
	collaretera	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Energía por máquina (kWh)	Recta	1,02	0,90	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96
	Remalladora	0,86	0,76	0,81	0,79	0,81	0,79	0,81	0,79	0,81	0,79	0,81	0,79	0,81	0,79	0,81	0,79	0,81
	Recubridora	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	Transfer	0,94	0,83	0,88	0,86	0,88	0,86	0,88	0,86	0,88	0,86	0,88	0,86	0,88	0,86	0,88	0,86	0,88
	Collaretera	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Total de consumo de energía (kWh)	2,95	2,61	2,78	2,69	2,78	2,69	2,78	2,69	2,78	2,69	2,78	2,69	2,78	2,69	2,78	2,69	2,78	
Costo total del consumo de energía (S/.kWh)	1,62	1,43	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	

Anexo 11: Costo total de mano de obra

Mano de obra directa																		
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Producción (unid)	34,00	30,00	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31
N° de trabajadores	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Horas trabajadas	1,70	1,50	1,60	1,55	1,60	1,55	1,60	1,55	1,60	1,55	1,60	1,55	1,60	1,55	1,60	1,55	1,60	1,55
horas-hombre HH	3,41	3,01	3,21	3,11	3,21	3,11	3,21	3,11	3,21	3,11	3,21	3,11	3,21	3,11	3,21	3,11	3,21	3,11
Costo total de mano de obra	13,29	11,73	12,51	12,12	12,51	12,12	12,51	12,12	12,51	12,12	12,51	12,12	12,51	12,12	12,51	12,12	12,51	12,12

Anexo 12: Costos directos de producción de los 12 primeros meses

Costos directos de producción												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Producción (unid)	34	30	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31
M.P(Kg)	5	4,41	4,71	4,56	4,71	4,56	4,71	4,56	4,71	4,56	4,71	4,56
Cantidad Insumos	Elástico (m)	18,7	16,5	17,6	17,05	17,6	17,05	17,6	17,05	17,6	17,05	17,6
	Adorno de brillo(bolsa)	0,24	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
	Cierres	34	30	32	31	32	31	32	31	32	31	32
Costo de M.P e insumos (S/.)	Tela	137,28	121,13	129,2	125,17	129,2	125,17	129,2	125,17	129,2	125,17	129,2
	Cierres	40,8	36	38,4	37,2	38,4	37,2	38,4	37,2	38,4	37,2	38,4
	Adornos	1,43	1,26	1,34	1,3	1,34	1,3	1,34	1,3	1,34	1,3	1,34
	Elástico	9,35	8,25	8,8	8,53	8,8	8,53	8,8	8,53	8,8	8,53	8,8
Consumo de energía	1,62	1,43	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48
Costo Total (S/.)	190,48	166,64	177,75	172,19	177,75	172,19	177,75	172,19	177,75	172,19	177,75	172,19

Anexo 13: Costos directos de producción de los 6 últimos meses

Costos directos de producción							
Mes		13	14	15	16	17	18
Producción (unid)		32	31	32	31	32	31
M.P(Kg)		4,71	4,56	4,71	4,56	4,71	4,56
Cantidad Insumos	Elástico (m)	17,6	17,05	17,6	17,05	17,6	17,05
	Adorno de brillo(bolsa)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
	Cierres	32	31	32	31	32	31
Costo de M.P e insumos (S/.)	Tela	129,2	125,17	129,2	125,17	129,2	125,17
	Cierres	38,4	37,2	38,4	37,2	38,4	37,2
	Adornos	1,34	1,3	1,34	1,3	1,34	1,3
	Elástico	8,8	8,53	8,8	8,53	8,8	8,53
Consumo de energía		1,53	1,48	1,53	1,48	1,53	1,48
Costo Total (S/.)		177,75	172,19	177,75	172,19	177,75	172,19