



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE UN ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA MEJORA DEL PROCESO DE CONFECCIÓN PARA OPTIMIZAR LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA MICALTEX SAC. AÑO 2018”.

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero industrial

Autor:

Bach. Agamenón Edipo Soto Gamarra

Bach. Francisco Federman Escudero Vilca

Asesor:

Mg. Ing. Aldo Rivadeneyra Cuya

Lima - Perú

2018

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a nuestras familias por ser el soporte fundamental e
inspiración para lograr nuestros sueños y alcanzar nuestros objetivos.

A la Universidad por habernos alojado estos años en su instalaciones con grandes enseñanzas
y profesores destacados.

A mi esposa por ser mí aliada en la construcción de mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos y acompañarnos día a día.

A ésta casa de estudios por acogernos como huéspedes para poder formar nuestra profesión.

A nuestro tutor de tesis que dedica sus conocimientos e impulsándonos a continuar y concluir
esta meta trazada en la vida académica.

Agradecemos infinitamente a nuestros profesores por compartir sus conocimientos los cuales
se verá reflejado en esta tesis.

A mi esposa por impulsarme y creer en mí y animarme en todos los momentos compartidos.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	.....	2
AGRADECIMIENTO	.....	3
TABLA DE CONTENIDOS	.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS	.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	.....	7
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	.....	8
1.1. Antecedentes de la organización	.....	8
1.2. Organigrama de la empresa Micaltex SAC	.....	9
1.3. Realidad problemática	.....	11
1.4. Formulación del problema	.....	12
1.3.1 <i>Problema General</i>	.....	12
1.3.2 <i>Problema Específico</i>	.....	12
1.5. Objetivos	.....	13
1.5.1. <i>Objetivo General.</i>	.....	13
1.5.2. <i>Objetivo Específico</i>	.....	13
1.6. Justificación	.....	13
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	.....	14
2.1 Investigaciones relacionadas con el tema	.....	15
2.1.1 <i>En el ámbito internacional</i>	.....	15
2.1.2 <i>En el ámbito Nacional.</i>	.....	17
2.2 Bases teóricas	.....	18
2.2.1 <i>Capacidad de producción</i>	.....	18
2.2.2 <i>Proceso de producción</i>	.....	18
2.2.3 <i>Tipos de proceso de producción</i>	.....	19
2.2.4 <i>Características de la producción</i>	.....	19
2.2.5 <i>Factores que afectan la calidad y productividad.</i>	.....	20
2.2.6 <i>Metodología para la mejora de procesos en producción</i>	.....	23
2.3 Metodologías para la mejora de procesos	.....	24
2.3.1 <i>Diagrama de Análisis de proceso (DAP)</i>	.....	25
2.3.2 <i>Diagrama de recorrido (DR)</i>	.....	26
2.3.3 <i>Diagrama de Pareto</i>	.....	27
2.3.4 <i>Diagrama de causa efecto</i>	.....	28
2.3.5 <i>Estudio de tiempos</i>	.....	29
2.3.6 <i>Metodología de las 7M de los procesos productivos</i>	.....	32
2.3.7 <i>Ergonomía</i>	.....	35
2.4 Limitaciones que se presentaron en el desarrollo del proyecto laboral	.....	37
2.5 Definición de términos básicos	.....	39
2.5.1 <i>Entrega de prendas terminadas</i>	.....	39
2.5.2 <i>Cliente</i>	.....	39
2.5.3 <i>Servicio</i>	.....	39

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	40
3.1 Proceso de ingreso a la empresa	40
3.2 Personas involucradas en el proyecto	40
3.3 Funciones que se desempeñaron	40
3.4. Elaborar e diagnóstico situación actual	41
3.4.1 <i>Mano de Obra</i>	41
3.4.2 <i>Materia prima</i>	42
3.4.3 <i>Máquina – Equipo</i>	44
3.4.4 <i>Medio Ambiente</i>	45
3.4.5 <i>Iluminación</i>	46
3.4.6 <i>Ruido</i>	46
3.4.7 <i>Metodología</i>	47
3.4.8 <i>Medición</i>	54
3.4.9 <i>Mejora en el Proceso</i>	60
3.5 Desarrollo del objetivo 2: Diseñar la propuesta de mejora	60
3.5.1 <i>Mano de Obra</i>	60
3.5.2 <i>Materia prima</i>	60
3.5.3 <i>Máquina – Equipo</i>	61
3.5.4 <i>Medio Ambiente</i>	61
3.5.5 <i>Metodología</i>	62
3.6 Desarrollo el Objetivo 03: Implementación de la mejora en el proceso	64
3.6.1 <i>Mano de Obra</i>	64
3.6.2 <i>Materia prima</i>	65
3.6.3 <i>Máquina – Equipo</i>	66
3.6.4 <i>Medio Ambiente</i>	66
3.6.5 <i>Metodología</i>	72
3.6.6 <i>Medición</i>	76
CAPITULO 4. RESULTADOS	83
CAPITULO 5. CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS	90
ANEXOS	91

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO 1

Figura n.º 1. 1 Sede de la empresa Micaltex S.A.C.	12
Figura n.º 1. 2 Organigrama de la empresa Micaltex S.A.C.	13
Figura n.º 1. 3 Flujograma proceso de confección	14

CAPITULO 2

Figura n.º 2. Símbolos para el Diagrama de procesos	29
Figura n.º 2. 1. Diagrama de recorrido	30
Figura n.º 2. 2. Gráfica de Pareto	31
Figura n.º 2. 3. Mano de obra en Micaltex S.A.C	36
Figura n.º 2. 4. Maquina recubridora	37
Figura n.º 2. 5. Medio ambiente en la empresa	38
Figura n.º 2. 6. Postura en la máquina	39
Figura n.º 2. 7. Niveles de riesgo	41
Figura n.º 2. 8. Código de posturas Owas	42

CAPITULO 3

Figura n.º 3. 1. Tela jersey	45
Figura n.º 3. 2. Hilos tren	46
Figura n.º 3. 3. Etiquetas Hb	46
Figura n.º 3. 4. Maquina new Star	47
Figura n.º 3. 5. Maquina atracadora Juky	47
Figura n.º 3. 6. Tijera piquetera	48
Figura n.º 3. 7. Medio ambiente en Micaltex	48

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO 2

Tabla n.º 2. 1 Escalas de ritmos de trabajo	33
Tabla n.º 2. 2 Ritmo de trabajo	34
Tabla n.º 2. 3 Metodología 7M	40
Tabla n.º 2. 4 Nivel de riesgo	40

CAPITULO 3

Tabla n.º 3.1 Planilla actual de Micaltex	44
Tabla n.º 3.2 Planilla actual de perfil	45
Tabla n.º 3.3 Diagrama DAP	51
Tabla n.º 3.4 Diagrama de recorrido	52
Tabla n.º 3.5 Tablas problema presentes en producción	53
Tabla n.º 3.6 Tablas problema presentes ordenados	54
Tabla n.º 3.7 Diagrama de Pareto	55
Tabla n.º 3.8 Tabla de suplemento	57
Tabla n.º 3.9 Tabla de valoración - norma Británica	57
Tabla n.º 3.10 Tabla de valoración - método Westinghouse	58
Tabla n.º 3.10 Tabla de tiempos	59
Tabla n.º 3. 11 Estudio de tiempos situación	60
Tabla n.º 3.12 Diagrama DAP	76
Tabla n.º 3.13 Diagrama DAP propuesta de reducción	76
Tabla n.º 3. 14 Tabla de suplemento	79
Tabla n.º 3. 15 Tabla de valoración	80
Tabla n.º 3. 16 Tabla de valoración	81
Tabla n.º 3. 17 Estudio de tiempo de confección	87
Tabla n.º 3. 18 Historial de producción	89

CAPITULO 4

Tabla n° 4. 1 Reducción de tiempos	90
Tabla n° 4. 2 Proceso de producción	91
Tabla n° 4. 3 Costos y beneficios	92
Tabla n° 4. 4 Costos y beneficios	92
Tabla n° 4. 5 Beneficios económicos con mejora	93
Tabla n° 4. 6 Cuadro comparativo de tiempo	94

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La empresa Micaltex S.A.C, tiene como principal propuesta mejorar el proceso de producción disminuyendo el porcentaje de defectos en el área de producción correspondiente al año 2018, el proceso de confecciones consta de etapas críticas siendo lo más importante la regulación de máquinas con especificaciones del proveedor, seguidamente se suma la parte del confeccionado (proceso de producción) y finalmente los cortes de hilos, planchado, acabados.

En el capítulo 3, se analiza el estado actual del proceso de producción con la ayuda de algunas herramientas, como el estudio de tiempos, diagrama de análisis de procesos y diagrama de recorrido, encontrando los problemas latentes en el proceso las cuales presentan los problemas más serios. Con estas herramientas se plantean las propuestas de mejoras para lograr resultados favorables.

En el capítulo 4, se plantea el resultado de la mejora propuesta logrando optimizar los tiempos de confección en un 2.7 minutos Creando nuevas vías de recorrido paralelo en producción así se logrará cumplir con los tiempos de entrega e incrementar los ingresos mensuales

Con la finalidad de brindar servicios de confección de calidad a un tiempo adecuado para cada cliente, también mejorando el ambiente de trabajo del personal que labora en éste establecimiento, sumando los ingresos mensuales para la empresa "MICALTEX S.A.C.

La alta competitividad de este mundo sumamente globalizado obliga a que las empresas se preocupen aún más por la calidad de sus productos y la satisfacción de sus clientes, esto mediante la productividad de sus recursos y la adquisición de nuevos métodos para direccionar en un proceso de mejora constante y ser más eficientes en el mundo de producción. Actualmente en nuestro país el sector textil y de confección se desarrolla una serie de actividades y las más importantes se desprenden en diferentes procesos de producción. En el Perú, el sector textil y de confecciones desarrolla una serie de actividades las que mayor destaca es la parte de producción.

1.1. Antecedentes de la organización

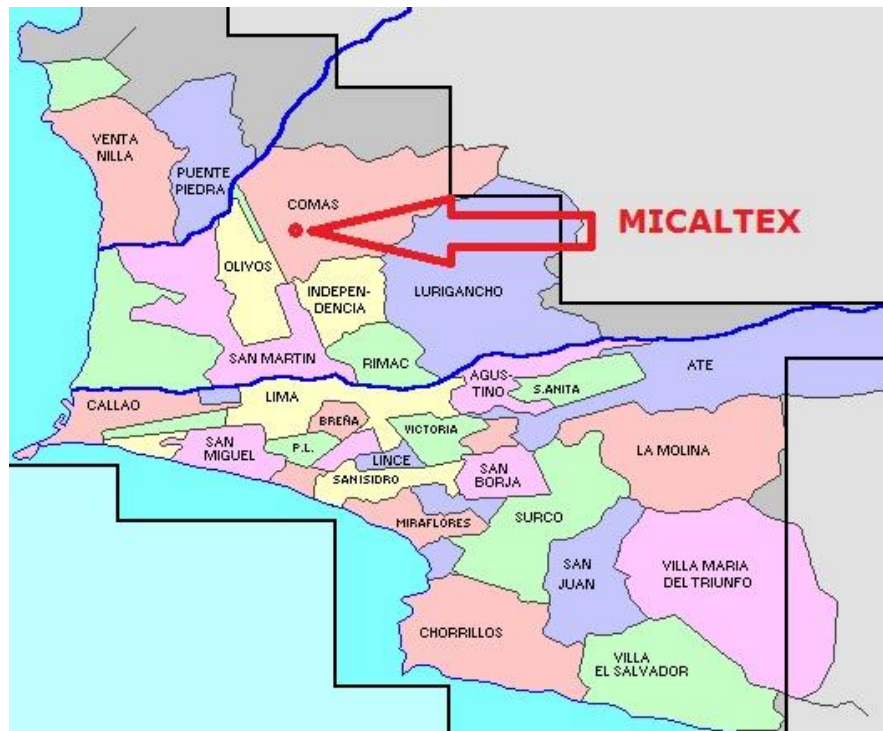
1.1.1. Tipo de servicio que brinda la empresa

La empresa MICALTEX S.A.C. fue fundada en Abril del 2016 por la Gerente Micaela Amarilis, para brindar servicio de confección a prendas para damas, caballeros, niñas y niños en moda y semi moda a la empresa como COFACO S.A.C, TOPY TOP, PERU FASHION. Entre otros, cumpliendo con las leyes y normas establecidas en nuestro medio, brindando responsabilidad y mucho compromiso con sus proveedores dando inicio a sus trabajos en serie como en: (remalle, recubierto, recta entre otros.).

La empresa desarrolla sus actividades con trabajo en secuencia verificando su avance con las especificaciones que el cliente lo recomienda. El proceso de confección incluye todo los procesos de confección de una prenda terminada, doblada, contada y finalmente embolsada para su despacho final.

La empresa MICALTEX S.A.C., es reconocida por el servicio confiable y garantizado, cuenta con una sede central en Lima norte ubicado en el distrito de Comas.

Figura N°. 1.1 Sede comas – Lima, Micaltex SAC



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C.

Visión

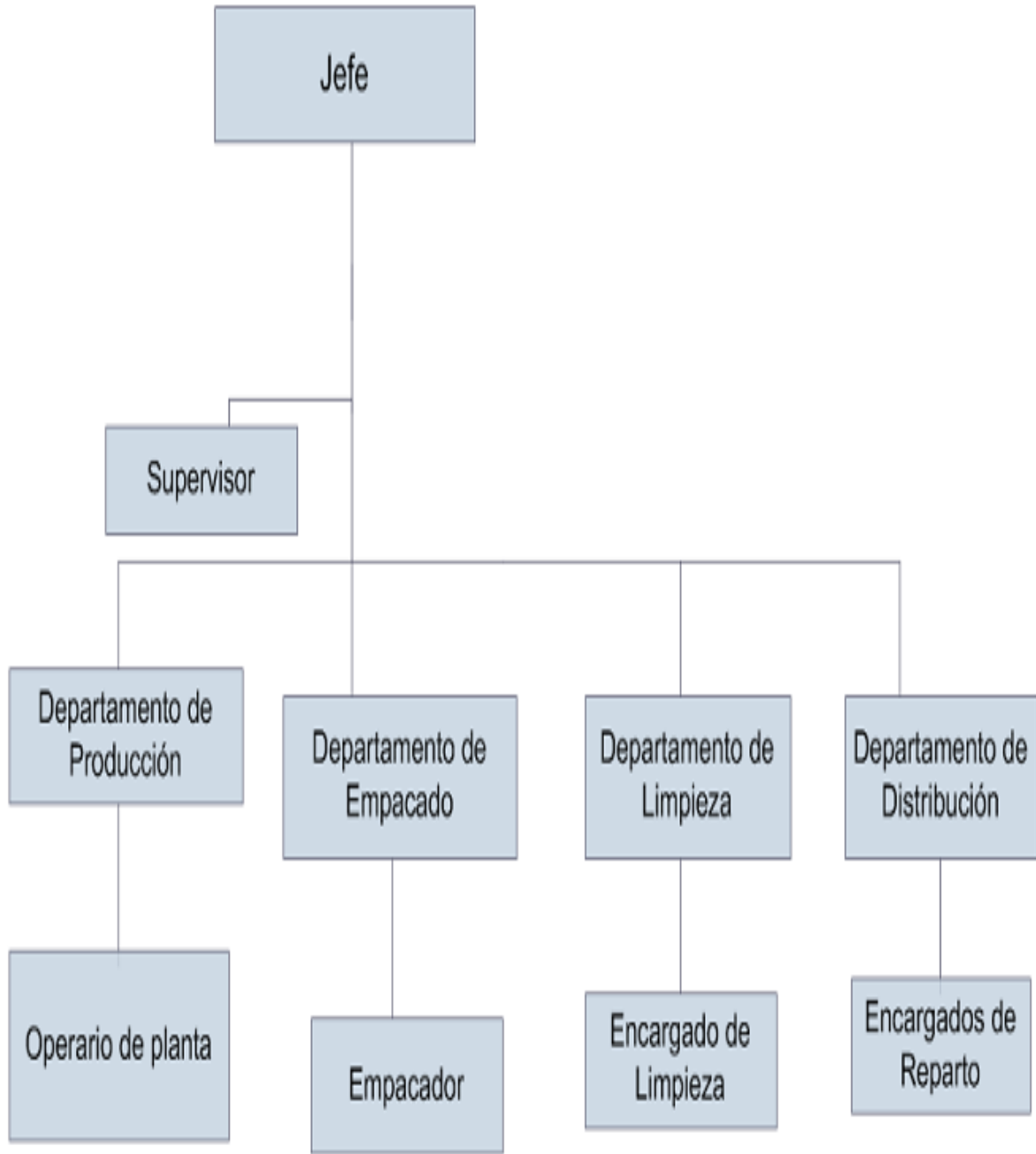
Aspira liderar el servicio de confección en el mercado brindando puntualidad, responsabilidad y calidad en nuestros servicios, con excelencia en el trato a todos sus aliados. (Micaltex S.A.C.).

Misión

Proveer prendas confeccionadas de calidad, confiables e innovadores para satisfacer las altas exigencias de nuestros clientes, cumpliendo con las normas legales vigentes de modo fiel y exacto, lo que certifica la pureza de nuestros acuerdos comerciales en base a los más elevados valores éticos. (MICALTEX S.A.C.).

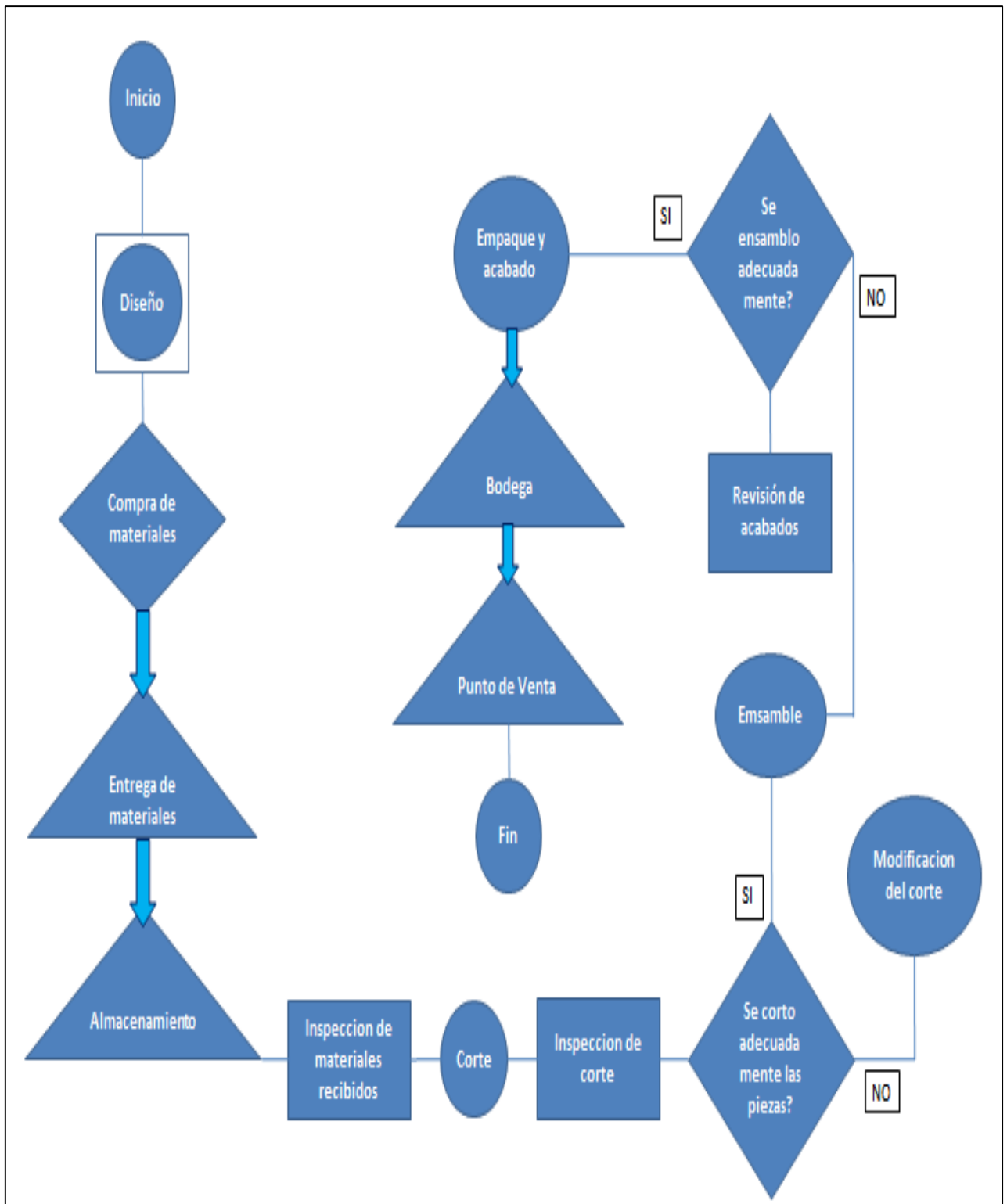
1.2. Organigrama de la empresa Micaltex SAC

Figura n°. 1.2 Organigrama Micaltex S.A.C



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C

Figura n.º 1.3 Flujo de diagrama de proceso de confección prendas



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C.

1.3. Realidad problemática

Actualmente, la medición de la producción es una excelente forma de evaluar la capacidad de una empresa. La única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad, con la finalidad de operar de manera más eficiente en un mundo cada vez más exigente y competitivo como lo es el rubro de confecciones, destinadas a cubrir las necesidades de los sectores comerciales. En el contexto internacional, no se ha evidenciado problemas de baja productividad en las compañías que se dedican a la fabricación de prendas confeccionadas debido que las empresas cuentan con equipos de alta tecnología.

El primer cuello de botella es debido a que no lleva un control estricto de tiempos en proceso de confección durante su elaboración de cada prenda y modelo. Bajo este análisis dicha empresa urge fortalecer y mejorar el proceso de sus productos terminados, optimizando todo sus recursos para afrontar la real problemática de baja productividad en proceso de producción.

Por otro lado el segundo cuello de botella es el inadecuado balance de línea con personal con experiencia e inexpertos, la suma de todos ellos hace que la empresa tenga esos desniveles que afecta su producción. Si no se logra superar esta problemática se seguirán incrementando los retrasos en entrega de prendas terminadas con fecha pactada de los proveedores.

Por ese motivo ésta propuesta mejorará el proceso de producción, llegando a fechas fijadas con sus proveedores entregando productos de calidad, conservando las buenas relaciones con los proveedores y vayan fidelizando sus acuerdos.

1.4. Formulación del problema

1.3.1 Problema General

¿De qué manera la implementación de un estudio de trabajo influye en el incremento de la producción del proceso de confección de la empresa Micaltex S.A.C. 2018?

1.3.2 Problema Específico

1.3.2.1 Problema específico 01.

¿Cuál fue el diagnóstico inicial antes de la implementación de un estudio de trabajo en el proceso de confección en la empresa Micaltex S.A.C. 2018?

1.3.2.2 Problema específico 02.

¿Cómo se diseñó el estudio del trabajo en la mejora del proceso de confecciones Micaltex S.A.C. 2018?

1.3.2.3 Problema específico 03.

¿Cómo se desarrolló el estudio del trabajo en el proceso de confección de la empresa Micaltex S.A.C. 2018?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General.

Implementar un estudio de trabajo en la mejora del proceso de confección para optimizar la capacidad de producción de la empresa Micaltex SAC 20198

1.5.2. Objetivo Específico

1.5.2.1 Objetivo específico 01

Elaborar el diagnóstico de la situación actual de la forma de trabajo en el proceso de confección para optimizar la capacidad de producción de la empresa Micaltex SAC 2018.

1.5.2.2. Objetivo específico 02

Diseñar la propuesta de mejora para el proceso de confección para optimizar la capacidad de producción de la empresa Micaltex SAC 2018.

1.5.2.3. Objetivo específico 03

Implementar la propuesta de mejora para el proceso de confección para optimizar la capacidad de producción de la empresa Micaltex S.A.C 2018

1.6. Justificación

La presente investigación contribuye constantemente con la mejora de procesos operativos el cual nos permitió identificar oportunidades de mejora en el proceso de confección de prendas, ésta propuesta se logra a través de la utilización de conocimientos y la aplicación de la tecnología. También es importante porque permite utilizar bases teóricas como procesos, diagrama, Ishikawa, diagrama de Pareto y la implementación de constantes capacitaciones al personal y procedimientos escritos. En los procesos industriales los sistemas de medición son tan necesarios de acuerdo al tamaño y la complejidad de las mismas, para un mejor control de las variables, siempre es necesario el requerimiento de instrumentos de medición apropiada juntamente con la tecnología.

Con esta propuesta de mejora el más beneficiado será la empresa MICALTEX S.A.C. Mediante el estudio y resultado de tiempos en todos los procesos de confección y entrega a

tiempo de las prendas terminadas, generando satisfacción al cliente y por lo mismo mantener y mejorar la cartera de clientes de la empresa.

Aportará información tan valiosa a la gerencia de dicha empresa practicando como base en los procesos constantes de diferentes modelos de prendas a trabajar conservando la calidad tan exigente del proveedor.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Investigaciones relacionadas con el tema

2.1.1 En el ámbito internacional

Barcía Rivera (2017) en su trabajo llamado “ propuesta de optimización del proceso de confección de la línea de producción de “camisetas básicas de cuello redondo “ mediante el uso de la metodología Kaizen en la empresa Game Confecciones” (tesis para optar maestría) universidad de las Américas (Quito) tuvo como objetivo optimizar el proceso de confección de la línea de producción mediante el uso de la metodología Kaizen donde incluye diagramas de operaciones, curso de gramas analíticos, mapa de flujo de valor del proceso actual entre otros. Posteriormente por medio de diagrama de Ishikawa se identificó las causas que estaban provocando demoras más de lo estipulado en ser entregados a los clientes, en cuál el plan consistió en establecer contramedidas para optimizar procesos.

Estos procesos fueron identificados mediante la observación de la realización de las actividades en cada puesto de trabajo, entrevistas con el personal involucrado, toma de tiempos de forma aleatoria de cada actividad que involucra a dicho proceso.

Así mismo se logra determinar que el tiempo de producción de una determinada prenda es de 4.93min. Y se confeccionan 513 prendas por medio de estandarización entre los más destacados apreciamos: Eliminación de tareas no agregados de valor, un balance de línea, reubicación de mesas de trabajo, derrocamiento de una pared para realizar los productos y la contratación de una persona adicional.

Si el respectivo trabajo en conjunto por medio de la conformación del equipo Kazen no hubieran surgido varias ideas, sin embargo la eliminación de cuello de botella del proceso ensamblar, análisis de distancia y balance de línea. Con la propuesta de mejora se podrán realizar diariamente en un turno de 8h de trabajo 711. Prendas lográndose disminuir de 5h diarias de horas extras a 0 horas diarias extras. Un balance de línea permite conocer el número de estaciones de trabajo deben ser 8 ya que Takt time es mayor que al tiempo del ciclo de proceso. Al realizar propuesta de optimización la distancia disminuirá en un 22% ya que de 176,4 m que se recorren en la actualidad, se recorrerían 139,2 m para la elaboración de su camiseta básica de cuello redondo. La propuesta de optimización mediante la metodología Kaizen, mejora en un 34 % en tiempos de transporte que se vería reflejada en la línea de producción de dichas prendas.

La metodología Kaizen influye de manera positiva en la productividad de un proceso de producción.

El simular permite visualizar la manera en que se están realizando las operaciones hoy en día. Un resultado económico positivo de la propuesta kaizen es la reducción de costos de la mano de obra, lo que permite mejorar la utilidad de esta línea de producción.

Pérez (2004) publicó un libro “gestión por procesos” donde determina la importancia de las herramientas calidad en una empresa, nos muestra todo los pasos que se deben seguir para

para lograr una mejora en la empresa, dando recomendaciones de que herramientas de mejora se puede utilizar de acuerdo al rubro, las herramientas de mejoras se adaptan a las necesidades para resolver problemas que aquejan. Al final nos da una idea clara de que significa un proceso de fabricación y cómo podemos agregarle valor al producto final.

Ortega (2013) en su trabajo llamado “Diseño de un sistema de planificación, gestión y control de la producción e implementación en etapa piloto para una empresa de confecciones” tesis para la obtención Master. En Ing. Industrial, el cual tiene objetivos primordiales en mejorar la producción.

Se expresa que el proyecto tiene influencia positiva y muy directa sobre la rentabilidad de la empresa, la calidad del servicio y la satisfacción de los clientes, diseñándose un sistema de planificación de las actividades a la medida de la empresa en cuestión porque se tomó tiempos en las actividades de las mismas de la organización. Diseñándose un sistema de control y gestión de la producción adecuado a las necesidades de la empresa de confección Jhino's con pruebas de validación que respaldan el sistema. Se cumplió con el objetivo de crear herramientas que permitan mejorar el desempeño de la empresa de confecciones.

El diseño de un sistema de planificación, Gestión y control de producción e implementación en etapas de piloto para la empresa de confecciones Jhino's sí proporciona a la organización, herramientas para organizar las actividades, elevar la producción y mejorar la rentabilidad de los mismos.

La aplicación de éste sistema permitió reducir en la etapa piloto de 4 meses el 20% de retraso en los pedidos. El tiempo de ciclo de cada pedido de 82.7 a 58.4 horas o el 30%, determinando el cuello de botella en cada pedido y la necesidad de personal extra.

Con el desarrollo de este sistema de planificación de requerimiento de materiales se puede trabajar sobre los pedidos prioritarios y planificar la demanda de materiales necesarios para su producción, con dicho sistema de mejoramiento continuo se puede: Mejorar la satisfacción del cliente en función de sus necesidades de calidad precio y servicio, mejorar el ambiente de trabajo, mejorar la seguridad industrial, diseñar el plan de motivación con charlas, capacitaciones y reconocimientos. Es muy importante tener en consideración el contar con personal capacitado para áreas que correspondan con evaluación por competencia y requerimiento de cada uno de los puestos.

Adquirir un sistema informático que integre a toda las actividades, para mejorar la gestión de la empresa. Hacer una reingeniería de procesos mediante estudio de tiempos y movimientos a actividades que agreguen valor al producto, hacer un estudio de tiempos y movimientos con el cronómetro del tiempo de cada actividad.

Bravo (2011) publicó su libro de gestión de procesos, que tiene como objetivos aportar métodos concretos para identificar, formalizar, diseñar y mejorarlos procesos de la organización como un medio para lograr la productividad que necesita la empresa y éste exige la sociedad.

El propósito del libro es presentar una forma amplia eficiente y eficaz de cooperar a esos grandes cambios a través de la gestión de procesos con ética y responsabilidad social, en particular cuidando el entorno, el bienestar y el empleo de las personas. (Bravo, 2011, p.5).

Gamarra, Jiménez (2012) consideraron que, uno de los principales inconvenientes que aparecen cuando se trata de mejorar un proceso productivo, eran los cuellos de botella, conocido como, aquellas estaciones o etapas del proceso que limitaban, restringían o condicionan la fluidez del proceso y su capacidad. El objetivo fue comprar las soluciones obtenidas a partir de métodos de identificación de cuellos de botella en un sistema de producción para que se puedan establecer si existen diferencias entre el procedimiento tradicional y un procedimiento basado en simulación. Finalmente llegan a concluir que no diferencias explícitas en la identificación de cuello de botella entre las metodologías planteadas, ya que en todo los niveles de variación de demanda asociados a la metodología que sobre sale siempre es igual al cuello de botella encontrado en la metodología determinística para determinar las actividades que representan el gran porcentaje de la producción más relevante para una organización.

2.1.2 En el ámbito Nacional.

Espino (2016) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial “Implementación de mejora en la gestión de compras para incrementar la productividad en un consorcio de alimentos” planteó realizar el diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de compras con el objetivo de incrementar la productividad de un concesionario en Lima, donde principalmente se busca reducir tiempos y costos en todo los procesos de producción y operación, precisamente maximizando las ganancias que es la parte que favorece a las organizaciones y además, siempre buscando la minimización de los costos de producción y gastos a la vez, dado que es propicio aumentar su productividad y demandas de clientes atendidos.

En conclusión se puede determinar que los principales problemas que este tipo de empresa enfrenta tienen que ver en su mayoría la deficiencia en gestión de compras, es así que dicho trabajo determinó que un diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de compras, tiene un impacto sumamente positivo en la productividad de una empresa.

Ulco (2015) buscó incrementar la productividad de la mano de obra del sistema productivo de cajas de calzado de industrias Art Print, en el distrito El Porvenir en Trujillo a través de la aplicación de la ingeniería de métodos. Se consideró un población infinita de la producción realizada por el sistema productivo de cajas de calzado de la empresa tomando una muestra de la productividad de tal línea de producción, la cual se vio incrementada a través del análisis del proceso y la propuesta del nuevo métodos para realizar el trabajo con el único fin de aprovechar al máximo el recurso más valioso “ tiempo” El objetivo fue aplicar la ingeniería de métodos en la línea de producción de cajas de calzado a fin de mejorar la productividad de mano de obras de industrias Art Print en el año 2015 se concluyó establecer las actividades correspondientes al

método inicial así como también determinar la secuencia del recorrido para este proceso. Gracias a ello se logró identificar que dentro del proceso de elaboración de cajas de calzado existían actividades que no generaban valor productivo para la organización.

Arieta y Aldave (2012) en propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución de la Pontificia Universidad Católica del Perú, brindó una propuesta de mejora en los procesos de un operador logístico, se espera optimizar el traslado de productos dentro de sus zonas de trabajo, utilizando menos tiempo y recursos operativos que permitan incrementar el desempeño del personal dentro del centro de distribución logística de la empresa en estudio, para ello se realizó un diagnóstico de la situación original de la empresa, con la finalidad de identificar los problemas ocurridos dentro de la operación logística y por consiguiente, conocer sus causas con el objetivo de encontrar las oportunidades de mejora que son desarrolladas para poder reducir tiempos de espera y costos de operación. Para el análisis de dichos problemas se aplicó herramientas de mejora continua y del estudio de métodos.

Se concluyó que existen actividades que demandan mayor tiempo y costo de lo acordado con el cliente además se logró reducir un promedio de un 80% en los tiempos de operación, y costos de operación en un 91% la metodología utilizada para realizar la mejora continua para sus procesos que requieren son las 5S.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Capacidad de producción

La capacidad de producción determina muchos factores importantes como tiempos, unidades, recursos que serán utilizados en la transformación de materiales u objetos en un periodo de tiempo determinado teniendo en cuenta la demanda del mercado, la suficiencia y toda la disponibilidad de los recursos físicos e intangibles de la empresa. Se considera también que la capacidad de producción o también capacidad productiva es un nivel máximo de actividad que puede llegar a alcanzarse con una estructura productiva dada. Este estudio es tan fundamental para una gestión empresarial productiva, además permite analizar el grado de uso que se hace de cada uno de los recursos en la compañía teniendo en cuenta la oportunidad de optimizarlo.

La capacidad es una declaración de la tasa de producción y, por lo general, se mide como la salida del proceso por unidad de tiempo. (Chapman, 2006, p. 164).

2.2.2 Proceso de producción

El proceso de producción es un conjunto de actividades o acciones interrelacionadas que al ser ejecutadas permiten transformar materiales en objetos de mayor valor. Es un proceso que opera

de forma lineal o sistemática donde existen unos elementos de entrada al inicio y otro de salida al final del proceso. Su única finalidad es satisfacer las necesidades del mercado (studies, 2017).

A los elementos de entrada dentro del proceso de producción se les conoce como factores. Estos factores reciben popularmente el nombre de materia prima. Por otro lado a los elementos de salida se les conoce como productos, estos están destinados a ser vendidos a un consumidor final.

2.2.3 Tipos de proceso de producción

2.2.3.1. Proceso Técnico

Los procesos de producción técnicos son aquellos que transforman las propiedades de la materia prima de forma determinante, de esta manera éste tipo procesos se encarga de transformar la manera cómo la materia está compuesta.

2.2.3.2. Procesos de modo

Los procesos de modo se encargan de transformar la manera cómo la materia está dispuesta, sin alterar sus propiedades. Son generalmente modificaciones de forma.

2.2.3.3. Procesos de Lugar

Los procesos de producción de lugar son aquellos relacionados con la forma como los objetos se desplazan en el espacio.

2.2.3.4. Procesos de tiempo

Los procesos de producción de tiempo son aquellos encargados de de conservar ciertos elementos en el tiempo.

2.2.4 Características de la producción

2.2.4.1. Producción por trabajo

A esta modalidad productiva también se le conoce como producción bajo pedido, consiste en concentrar todo los esfuerzos en elaborar un solo producto cada vez, Los productos pueden hacerse a mano o mediante una combinación de métodos manuales y mecánicos. Antes de

aceptar este tipo de producción es necesario seguir unos pasos que servirán tanto para presentar presupuesto como establecer un guión de trabajo.

2.2.4.2. Producción por lote.

Se define así a los sistemas de producción industrial mediante lo que se crea una pequeña cantidad de productos idénticos y limitada. En esta modalidad productiva también puede ser intensiva en mano de obra aunque no lo es tanto como la opción anterior ya que se introduce el concepto de las plantillas o modelos que contribuyen a agilizar la producción, los lotes de producción puede hacer con la frecuencia necesaria y las máquinas también pueden sustituirse por otra fácilmente.

2.2.4.3. Producción en masa

Es la que ocupa de la producción de cientos de productos idénticos, por lo general en una línea de producción. Esta opción, a menudo implica el montaje de un número indeterminado de partes individuales, cuando se trata de éste tipo de sistemas de producción industrial existen tareas automatizadas.

2.2.4.4. Producción de flujo continuo

Es cuando se realiza muchos miles de productos idénticos también la diferencia en este caso está la producción en masa también la línea de producción se mantiene en funcionamiento las 24 horas del día, siete días a la semana. Ésta es la que cuenta con procesos más altamente automatizadas y la que requiere de menos trabajadores, ya que la automatización consigue productos con menos fallos haciendo que el proceso productivo sea mucho más efectivo y eficiente.

2.2.5 Factores que afectan la calidad y productividad.

Estos factores afectan la calidad y por ende la productividad de la empresa, alguno afectan directamente o indirectamente, sin embargo todas se reflejan en los productos o servicios ya que en el resultado de los procesos productivos está presente la combinación de los mismos

2.2.5.1. Mercado

En crecimiento constante de los mercados aumenta las opciones de los consumidores al tener variedad de productos diferentes marca, precios y niveles de calidad.

2.2.5.2. Dinero

Reducción de las ganancias producto del aumento de la competitividad y por ende la obligación a la reducción de costos de producción para competir con precios en el mercado. Aumento de los intereses de los créditos imposibilita realizar las inversiones que la organización requiere para mejorar su sistema productivo.

2.2.5.3. Administración

La calidad y productividad es producto también de la buena gestión (planear, organizar, dirigir y controlar) de directivos de nivel alto medio y bajo.

2.2.5.4. Mano de obra

Representa el factor más importante en las empresas en cuanto al logro de los objetivos organizacionales se refiere. Dentro de los aspectos a tener en cuenta cuando se habla de mano de obra que afectan la y productividad tenemos:

- Experiencia
- Capacitación
- Compromiso
- Procesos de selección, Inducción y entrenamiento adecuado
- Sindicatos

2.2.5.5. Motivación

La motivación se centra en que las personas son las que contribuyen 100% al logro de la calidad y por ende la productividad; por este deben contar con la motivación necesaria para dicha contribución teniendo en cuenta:

- Quién no ama su trabajo aunque trabaje todo el día es un desocupado (Facundo Cabrat)
- El trabajo que nunca se empieza es la que tarda más en finalizarse.(R. Tolkien)
- Cuando no sabemos a qué puerto nos dirigimos todo los vientos son desfavorables. (L. Sénega)
- Salario
- Condiciones de seguridad y salud ocupacional
- Trabajo en equipo y relaciones interpersonales
- Reconocimiento e inclusión social
- Equidad.

2.2.5.6. Materias primas

Al hacer parte de las entradas de un proceso productivo de las materias primas depende del procesamiento y la salida inventarios (justo a tiempo), evaluación de proveedores, recepción y almacenamiento

2.2.5.7. Maquina

Al ser parte fundamental dentro del proceso de producción de transformación de bienes y servicios influye en gran medida a la calidad y productividad si hablamos de los siguientes aspectos.

- Mantenimiento para evitar los desajustes y procurar la prevención antes de la corrección.
- Capacidad instalada acorde con los niveles de producción y venta de nuestros productos y servicios.
- La tecnología que evoluciona y demanda actualización y modernización.

2.2.5.8. Medición

Representa el medio por el cual obtener datos e inferir en ellos controles de procesos (conformidad del producto) auditorias de calidad, evaluaciones de satisfacción del producto y servicio.

2.2.5.9. Métodos

La forma de hacer las cosas puede significar también en resultados diferentes sobre las características del producto y servicio.

2.2.5.10. Medio ambiente

Medio ambiente interno:

- Orden y limpieza
- Seguridad y salud ocupacional
- Clima laboral

Medio ambiente externo:

- Relaciones del gobierno
- Medio ambiente y responsabilidad social empresarial

- Oferta y demanda
- Documentación de los procesos y normalización de registros
- La comunicación.

2.2.6 Metodología para la mejora de procesos en producción

La mejora de procesos implica conseguir que estos rindan en un grado superior al que lo hacían anteriormente. Hacerlos mucho más eficaces y eficientes, gracias a una acción sistemática sobre el proceso que hará posible que los cambios sean estables

.El proceso para la mejora de procesos.

Un primer paso, para acometer la mejora de procesos, es con el liderazgo de la alta dirección de la organización. Este liderazgo ha de ser asumido decididamente, ir acompañado de un intenso compromiso. Igualmente, ha de ser comunicado explícitamente de manera que se genere un estado de opinión y actitud favorables hacia las actividades de mejora y sus resultados.

La mejora de procesos implica una serie de actividades ordenadas, que constituyen en sí mismas un proceso y cuyas frases principales están contenidas en el diagrama de flujo.

Seleccionar el proceso de mejora

Para abordar la mejora de procesos deben ser considerados los aspectos siguientes:

- El efecto del proceso sobre la satisfacción del cliente
- Los límites del proceso han de ser definidos con claridad
- Costos asociados al proceso. Puede ser un criterio substancial de manera que se prioricen las intervenciones en los procesos que soporten costos más elevados.
- Importancia del proceso en el planeamiento estratégico
- Probabilidad de éxito .Asegurar el éxito, sobre todo cuando se inicia la aplicación de esta metodología.

2.2.6.1. Organizar el equipo de mejora

Este equipo de mejora estará formado por personas que desarrollen sus actividades dentro de los límites de proceso seleccionado y que posean en conjunto un completo grado de conocimiento sobre éste.

El tamaño de grupo es conveniente que esté entre 5 y 7 miembros. Un número superior puede dificultar construir consensos y alcanzar los objetivos. La procedencia de los integrantes de los equipos puede ser diversa en cuanto a departamentos, unidades, centro de trabajos y nivel jerárquico, dependiendo de la naturaleza del proceso. El equipo hasta puede contar con un

consultor externo en el caso en los que no se posea la experiencia y conocimientos adecuados para realizar la aplicación del método.

2.2.6.2. Establecer objetivos

Los objetivos pueden relacionarse con la satisfacción del cliente, con la reducción de costes y errores, o con la limitación de tiempos y plazos. La identificación de los problemas asociados al proceso es un buen medio para fijar los objetivos.

No debemos olvidar el cuadro de las mejoras de proceso en el marco de la gestión de calidad por esta razón puede ser preciso realizar estudios centrados en el ciudadano. Los objetivos han de estar expresados en términos operativos, utilizando especificaciones numéricas siempre que sea posible.

2.2.6.3. Comprender el proceso.

Antes de iniciar la mejora de un proceso, es importante comprenderlo con profundidad. Un instrumento básico para este fin es el diagrama de flujo del trabajo. Esta técnica permite modelar el proceso, es decir, adquirir una descripción completa del sistema y de las actividades en él contenidas. Una vez que el proceso haya sido inicialmente modelado, es conveniente llevar a cabo su seguimiento, de esta forma se asegura que la representación del proceso es correcta.

Durante las fases se conocerán detalles sobre las distintas actividades, sus tiempos de operación y los tiempos de ciclo, lo que puede aportar una nueva visión que permite perfeccionar la expresión de los objetivos planteados. Los datos históricos disponibles pueden ser también un excelente material de trabajo al permitir conocer mejor el comportamiento del proceso a lo largo del tiempo.

- Capacidad teórica. La capacidad teórica de un sistema de producción es la tasa de flujo máximo que experimenta el sistema, si los recursos se utilizan durante el lapso total de tiempo correspondiente a su disponibilidad programada (Muñoz Negron, 2009)
- Capacidad efectiva. La capacidad efectiva es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones de operación existentes. A menudo la capacidad efectiva es menor que la capacidad diseñada debido a que las instalaciones se diseñaron para una versión anterior del producto o para una mezcla de productos diferentes a la que se produce en este momento (Heizer, 2004, p. 277)

2.3 Metodologías para la mejora de procesos

2.3.1 Diagrama de Análisis de proceso (DAP)

La finalidad de este capítulo es presentar las bases teóricas que sirvieron como herramienta para el análisis y el diseño del plan de mejoras propuestas de los procesos de confección y acabados.

El método que se utilizó para este fin es el diagrama de Ishikawa (conocido también como el diagrama de causa – efecto o diagrama de espinas de pescado) Según Ishikawa (Gutiérrez, 1997) la gestión de calidad integra una estrategia gerencial cuyo objetivo final es la satisfacción del cliente, El propone el uso de indicadores como las propuestas en la mejora continua ya que esto permite profundizar en conocimientos acerca de la organización y más resultados de gestión.

Según lo expuesto considero que la bondad de éste método es que nos permite visualizar la relación entre un problema (producción o calidad) y los posibles factores que contribuyen a que ocurra de acuerdo a su similitud en ramas o sub-ramas.


Según lo expuesto considero que un grupo de trabajo o un círculo de calidad están formado por trabajadores y jefes de área en cuestión. Algunas veces también participa alguien externo, lo más importante también es quienes lo integran quieren participar en el proceso de mejora de calidad. Se sabe que este tipo de juntas está basado en respeto y confianza de poder expresar libremente sin la presión de una represalia o burla.






Procedimiento (Prieto1997). Nos especifica que es una serie de pasos claramente definidos, que nos permite trabajar correctamente disminuyendo la probabilidad de error, omisión de accidente. El manual de procedimientos es una de las diferentes clasificaciones que tiene los manuales administrativos, son un elemento fundamental para transmitir las reglas o normas que debe seguir el trabajo en las organizaciones.

Salas (2013), en su tesis nos dice que el DAP, se utiliza para dar mayor detalle a las operaciones del proceso que realiza el operario, el material o equipo de trabajo, dependiendo el proceso que se dese analizar.

En consecuencia a la información levantada llegamos a una conclusión de que el DAP, permite identificar todas las operaciones que dan mayor valor al proceso, y también identificar los que no generan valor, entre ellos están inspecciones, almacenamiento, demoras y el traslado o transporte.

Figura n.º 2.1 Símbolos para diagrama de procesos.

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso, aumentar, modificar.

	INSPECCIÓN	Verifica la calidad, cantidad en general no agrega valor
	TRANPORTE	Indica movimiento de material traslado de un lugar a otro
	DEMORA	Indica demora entre dos operaciones o abandono.
	ALMACEN	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	COMBINADA	Indica actividades varios en simultaneas

Fuente: Tesis Salas Campos (2013).

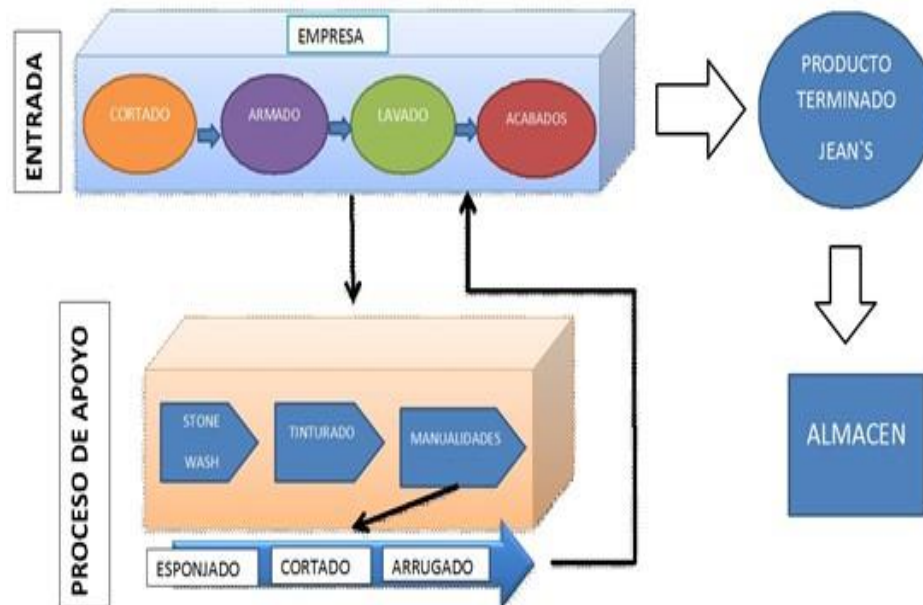
2.3.2 Diagrama de recorrido (DR)

En el artículo de la página del ingeniero Industrial (2016), indica que el diagrama de recorrido es llamado también diagrama de circulación porque en él se representa gráficamente la distribución de la empresa y el movimiento del usuario.

Niebel y Freivalds (2009), en el libro de Métodos. Estándares y diseño de trabajo, nos dice que el diagrama de recorrido, indica de manera gráfica el movimiento del cliente o personas en los pisos donde se realizan los procesos o actividades de la organización.

Salas (2013), nos dice en su tesis que el DR, es la representación gráfica de un DAP en la organización o área donde se desarrolla un proceso, mostrando los lugares donde ocurre las actividades.

Figura n° 2.2 Diagrama de Recorrido.



Fuente: Web del ingeniero industrial (2016).

2.3.3 Diagrama de Pareto

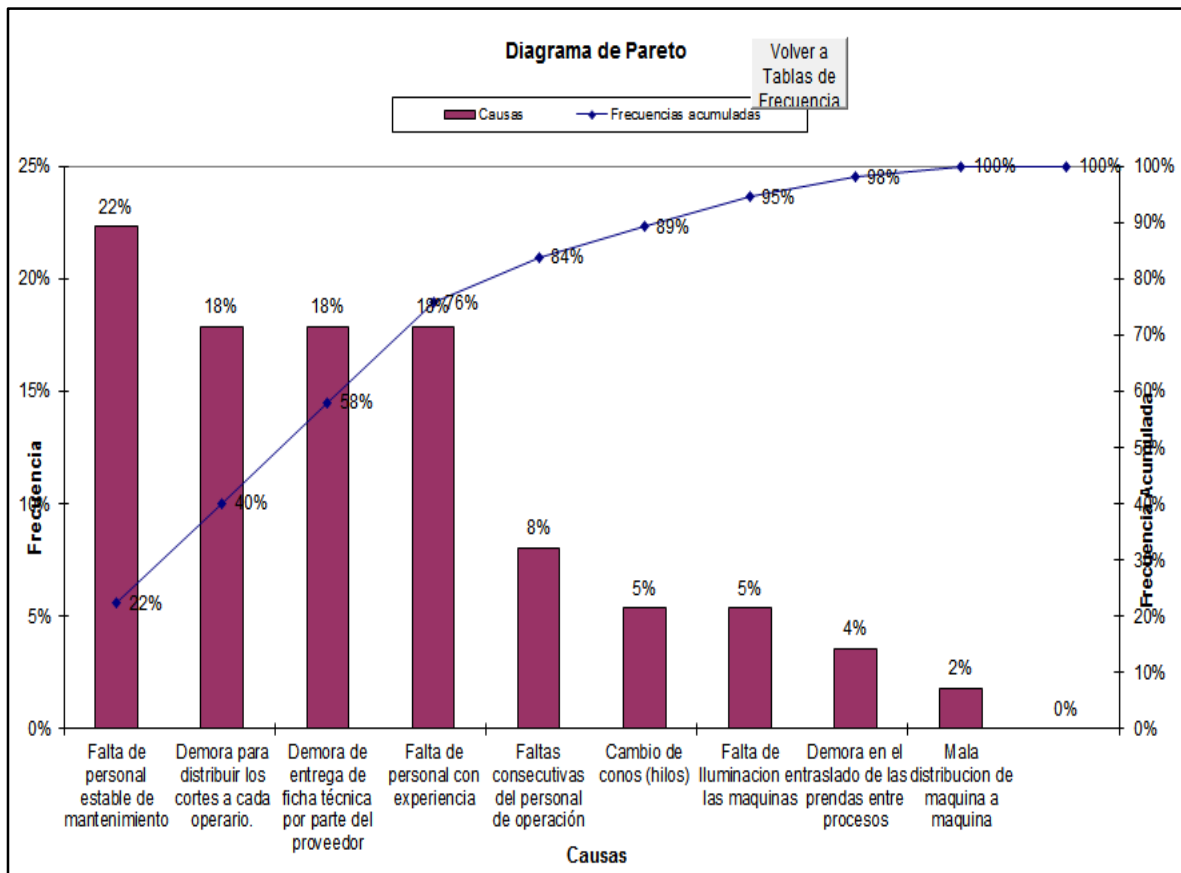
Heizer y Render (2009), indican que el diagrama de Pareto es una herramienta que permite identificar los problemas existentes en un proceso, mediante un listado que se ordena de manera descendente para luego expresarlo de manera gráfica, ver figura n° 2.4.

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), indican que es conocido como la regla 80-20, sosteniendo que el 80% de una actividad es causada por el 20% de los factores, y planteó que la mayor parte de una "actividad" tiene como causa un número relativamente pequeño de los factores que la componen.

El gráfico de Pareto; tiene sus dos ejes, el del margen izquierdo muestra la frecuencia n y el del lado derecho ilustra todo el porcentaje del acumulado de dicha frecuencia poniendo bien en claro algunos factores vitales que requieren la intervención rápida de parte de los representantes de la organización.

En base a la información obtenida se concluye que el diagrama de Pareto debe su nombre a Wilfredo Pareto y a su principio de regla 80/20, permite asignar un orden de prioridades, ordenando los problemas de manera ascendente.

Figura n.º 2.3 Grafico de Pareto.



Fuente: Elaboración propia – Empresa Micaltex SAC.

2.3.4 Diagrama de causa efecto

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama y permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema.

Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar la causa principales. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista.

El desarrollo y uso de Diagramas de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de qué factores se deben incluir en el Diagrama.

El Diagrama de Causa y Efecto no ofrece una respuesta a una pregunta, como lo hacen otras herramientas. Herramientas como el Análisis de Pareto, Diagramas Scatter, e Histogramas, pueden ser utilizadas para analizar datos estadísticamente. En el momento de generar el Diagrama de Causa y Efecto, normalmente se ignora si estas causas son o no responsables de los efectos. Por otra parte, un Diagrama de Causa y Efecto bien preparado es un vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos.

Recordemos siempre que para realizar un diagrama de causa efecto siempre debemos:

A. Identificar el resultado insatisfactorio que queremos eliminar, es decir el problema o efecto. Situarlo en la parte derecha del diagrama "cabeza", de la forma más clara posible.

B. Determinar todos los factores o causas principales que contribuyen a que se produzca ese efecto indeseado. En los procesos productivos es frecuente utilizar unos factores principales de tipo genérico denominados las 6M:

Materiales.

Mano de Obra.

Métodos de Trabajo

Maquinaria

Medio Ambiente

Mejora

2.3.5 Estudio de tiempos

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Rico, Maldonado, y De la Riva (2005) indican que el estudio de tiempos es muy importante en la productividad de cualquier empresa, y es utilizada para medir el tiempo requerido para la realización de una actividad a nivel normal por un trabajador calificado, permitiendo determinar tiempos estándares para la ejecución de cada actividad.

Carranza (2014), en su tesis, indica que es una técnica para determinar el tiempo estándar en el que se realiza una determinada actividad, tomando en cuenta los diversos factores entre ellos la fatiga, motivación y retrasos propios de trabajo. Cuyo objetivo es minimizar el tiempo

requerido para la realización o ejecución de una determinada actividad, conservando los recursos y minimizando costos.

Objetivo del estudio de tiempos:

- Eliminar tiempos improductivos
- Estimación de los tiempos de realización de un servicio o entrega de un determinado trabajo.

Tabla de valoración:

Con ésta tabla nos permite él o los desempeños de cada trabajador, considerando siempre al 100% como desempeño estándar de rendimiento, habilidad, compromiso, esfuerzo, condiciones y consistencia sea el caso aumentar o disminuir el valor, lo cual nos determinará si un operario ejecuto su encomendado en un máximo de 125%, 100%, 75% etc. y se procederá a suavizar por correlación con un rendimiento del 100% como se muestra a más detalle en el formato.

Jananía (2008), indica que la tabla de valoración o también llamado factor de calificación muestra la calificación a asignar a cada personal operativo después de la realización de sus actividades.

Se analiza a través del sistema Westinghouse, el cual utiliza los factores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Tabla n.º 2.1 Escalas de ritmo de trabajo expresados según las principales escalas de valoración Británica

Escala	Descripción del desempeño
0-100 (norma Británica)	
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes

FUENTE: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (west of england) Association, Department of Work Study.

2.3.5.1 Tiempo observado (TO)

Tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro centesimal en el puesto de trabajo. Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces (dependiendo del tamaño de muestra, usualmente son 5 o 10 veces), luego se promedia. Tener en cuenta la Variación del tiempo de la operación.

$$TO = \frac{\text{Suma de los tiempos registrados para cada elemento}}{\text{Numero de Observaciones}}$$

Tabla N° 2.2 Ritmos de Trabajo

120	Acelerado
115	Rápido
110	Óptimo
105	Bueno
100	Normal
95	Regular
90	Lento
85	Muy lento
80	Deficiente

Fuente: Elaboración propia Micaltex SAC

2.3.5.2 Tiempo normal (TN)

Es el tiempo que emplea una persona para realizar un determinado trabajo a tiempo normal y se calcula de la siguiente manera.

$$T_n = T_o \times F_c$$

Dónde: F_c = Es el factor de calificación ó valoración.

T_o = Media de tiempos observados.

2.3.5.3 Tiempo estándar:

$$T_s = T_n \times (1 + \text{Suplemento})$$

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación. Aplicaciones del tiempo estándar:

- 1.- Para determinar el salario devengarle por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.

- 2.- Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo de los procesos respectivos.
- 3.- Facilita la supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos.
- 4.- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- 5.- Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras.

2.3.6 Metodología de las 7M de los procesos productivos

Este método es de fácil aplicación para atacar y resolver los problemas más resaltantes, en cualquier área de trabajo, aplicando también en cualquier rubro, ya que su metodología de trabajo se basa en la búsqueda de 7 características sumamente importantes de cualquier proceso productivo.

Tabla N° 2.3 Metodología de las 7M

7M de proceso productivo	
1.	Materia prima
2.	Mano de obra
3.	Máquina
4.	Método
5.	Medio ambiente
6.	Medición
7.	Mejora propuesta.

Elaboración: Propia.

2.3.6.1 Materia prima

Aguilar (2005), publicó un artículo denominado “Cómo controlar tu inventario”, donde menciona los pasos para realizar un buen inventario entre los cuales mencionaba que el primer recurso que se utiliza para iniciar el proceso de fabricación, se debe contar con la materia en cantidad suficiente y calidad necesaria para garantizar un producto de calidad. Se puede dividir en cantidades por sector la materia prima, la más usada en el sector industrial de fabricación es el acero de diferentes aleaciones dependiendo la necesidad del proyecto.

También se debe llevar a cabo una clasificación ABC de la materia prima, para evitar faltantes de stock y retrasar la entrega del producto.

2.3.6.2 Manos de obra

Torres (1996), publicó un libro denominado *Contabilidad de costos* donde muestra que, al efectuar el diagnóstico de costos, confirma que uno de los recursos principales de la empresa es la intervención humana. Además, comenta que, el perfil de puesto debe estar bien definido mediante capacitaciones o experiencia laboral ganada por los años en la industria que se destaca, la mano de obra es un recurso que debe ser bien gestionado mediante herramientas de mejora, capacitaciones ya que no cumplir con estas recomendaciones la empresa no será competente ante un mercado, donde la demanda y la calidad van de la mano. (Figura N°...)

Figura N° 2.4 Mano de Obra de Confecciones



Fuente Micaltex SAC

2.3.6.3 Métodos

Definición de método. Método es una palabra que proviene del término griego métodos (“camino” o “vía”) y que se refiere al medio utilizado para llegar a un fin. Su significado original señala el camino que conduce a un lugar encaminado para lograr un objetivo.

2.3.6.4 Máquina

Creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir ciertas formas de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.

Figura N° 2.5 Máquina Recubridora



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C

2.3.6.5 Medio ambiente

Está basado exclusivamente en espacio y ambiente en el cual se realizan las actividades de producción o el estudio. El medio ambiente o medioambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos externos con los que interactúan los involucrados.

Figura N° 2.6 Medio Ambiente de taller de confecciones



Fuente: Micaltex SAC.

2.3.6.6 Medición

Durán (2007), en su libro titulado Ingeniería de métodos, explica que: "Es la aplicación de técnicas para determinar el contenido de trabajo de una tarea definida, fijando el tiempo requerido por un trabajador calificado para ejecutarla con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida" (Pág. 93). Este proceso trata de reducir y eliminar el tiempo improductivo que se presenta durante el cual no se ejecuta trabajo eficaz.

Si no se aplica esta técnica de medición, el tiempo improductivo pasaría desapercibido, mezclándose con el tiempo efectivo de trabajo, ocasionando falsos resultados y hasta podemos aceptar ese tiempo ineficaz, que quita tiempo y ocasiona costos al final del proceso.

2.3.6.7 Mejora de proceso

Arbós & Nadal (2005), publicaron un artículo denominado "Herramientas e indicadores de control para la mejora de un proceso de acuerdo con los principios de la producción Lean". Este método de mejora de procesos es muy utilizado en la gestión empresarial. La mejora de un proceso se debe realizar ordenadamente.

Realizando los pasos requeridos como es el diagnóstico del proceso actual, después analizar las posibles causas que generan el cuello de botella, una vez identificado el problema se procede a investigar la herramienta necesaria para reducir o eliminar el problema investigado. De esta manera se lograría una mejora cualitativa y cuantitativa.

2.3.7 Ergonomía

2.3.7.1 Definición de ergonomía

La Resolución Ministerial N° 375-2008-TR (2008), señala la importancia de que las empresas proporcionen a cada trabajador condiciones de salud integral con la finalidad de evitar enfermedades ocupacionales. De la información obtenida podemos decir que la ergonomía es el estudio del individuo en su ambiente de trabajo, es decir su interacción con las máquinas, ambiente y factores que lo afecten.

Sánchez y Ferrero (2004), en su tesis de estudio de las condiciones de laborales de los choferes, hace referencia que la ergonomía nació para estudiar las necesidades, características, capacidades y habilidades que tiene el ser humano, analizando los aspectos que pueden afectar el proceso.

Figura N° 2.7 Posturas Ergonómicas en la Maquina



Fuente: Espacio veintiuno. COM

Método de OWAS

Tuesta (2013), indica que OWAS es un método que permite analizar la postura que toma cada trabajador en la realización de sus tareas, dando valor a cada postura que se desvía de la posición media normal de las principales articulaciones. OWAS (Ovako Work Posture Analyzing System) es un método finlandés, propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977.

La Norma Básica de Ergonomía (2008), indica que es un método que valora el esfuerzo postural del cuerpo entero, relacionado con la incomodidad y el riesgo que presenta una postura, basándose en la asignación de un valor a cada postura de trabajo realizado, para obtener finalmente un registro que permita saber si está en riesgo el personal evaluado, ver tabla N° 2.4

Tabla N° 2.4 Niveles de Riesgo

CATEGORIA DE RIESGO	EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO	ACCIÓN CORRECTIVA
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo- esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidades de causar daño al sistema músculo- esquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo- esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Salvatierra (2012)

Cada postura observada tiene un número determinado que al término de una evaluación otorga 6 dígitos que corresponden a las posiciones que toma el tronco, extremidades superiores e inferiores, también en relación a la carga que se realiza.

2.4 Limitaciones que se presentaron en el desarrollo del proyecto laboral

En el transcurso del presente proyecto se nos presentaron algunas limitaciones:

No contar con mecánico permanente.

La inasistencia de algunos personales involucrados para los trabajos determinados.

El poco interés de dos maquinistas destinados para dicho proyecto.

La variedad de modelos que produce la empresa.

- Las mediciones para el estudio de los tiempos por cada etapa del proceso eran muy variables debido a los rendimientos de trabajo distintos de cada operario.
- El factor medio ambiente no contribuía con la toma de tiempos adecuadamente.
- El área soporte de logística carecían en varias oportunidades de caja chica para poder agilizar la compra de insumos básicos del proceso, los cuales dificultaban el adecuado proceso de toma de tiempos.
- Los tiempos de respuesta del área de mantenimiento eran muy variables, debido a que antes de la implementación no se tenía un personal permanente.

- Gran porcentaje de los avíos llegaban como de segunda calidad por parte de los proveedores, esto se veía reflejado en el tiempo total de una prenda terminada.
- Identificar telas en malas condiciones que afectan el proceso, tales como: agujereadas, desgarradas, manchas de aceite. Ocasionando falsos datos para nuestra implementación.

Figura N° 2.8 Código de posturas - OWAS



Fuente: coral Alegre (2014)

2.5 Definición de términos básicos

2.5.1 Entrega de prendas terminadas

Es el proceso final en la cual se verifica la cantidad de ingreso como de salida debidamente rotulados, mencionando la orden de compra, orden de servicio y la orden de producción. Ejecutando las guías de traslado según corresponda (Empresa MICALTEX S.A.C)

2.5.2 Cliente

Los proveedores o clientes deben contar con los cargos finales de todas las órdenes de compra y guías de traslado para contar con la conformidad de sus productos y finalizar los tratos con sus clientes nacionales e internacionales. Los proveedores determinarán con su respectiva auditora para determinar si las prendas finalmente son aceptadas al 100% u observadas por medidas y éstas ameritan una corrección a corto plazo.

2.5.3 Servicio

Son los prestados por el personal de producción de la empresa Micaltex S.A.C entre ellos los más destacados están: recibidores, remallado res, rectitas, atracadores, ojaleras entre otros. Es aquello que se da con el objetivo de satisfacer la necesidad de un individuo, empresa u organización.

Según el artículo de Sánchez (2015), dice que el servicio en el ámbito económico es la acción de satisfacer determinada necesidad de los clientes por parte de una empresa a través del desarrollo de una actividad económica. Digite el nombre exacto del título profesional.

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1 Proceso de ingreso a la empresa

El ingreso a la empresa Micaltex SAC fue en enero del 2017 con el ingreso del Sr. Edipo Soto Gamarra, ocupando el cargo de Supervisor de Operaciones, bajo la modalidad de selección de personal por evaluación de competencia. Luego se incorpora a la empresa como Auditor externo de Operaciones el Sr. Francisco Escudero Vilca desde inicios del mes de Julio 2018, bajo modalidad de selección de personal por evaluación de competencia.

Con la autorización de la Gerente General Micaela Amarilis y Sub Gerente Ana Fabiola Carrión fuimos autorizados Edipo Soto Gamarra y Francisco Escudero Vilca para poder realizar la implementación de un estudio del trabajo en la mejora del proceso de confección para optimizar la capacidad de producción de la empresa.

3.2 Personas involucradas en el proyecto

Dentro del alcance de este proyecto se detalla las personas involucradas:

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| - Micaela Amarilis | - Gerente General |
| - Ana Fabiola Carrión | - Sub Gerente |
| - Dennis Aguirre Cueva | - Supervisora de Producción |
| - Medeley Minaya | - Control de Calidad |
| - Edipo Soto Gamarra | - Supervisor de Operaciones |
| - Francisco Escudero | - Auditor externo de Operaciones |
| - Gladys Falcony | - Maquinista Recta |
| - Joel Bustinza | - Maquinista Recubridor |
| - Irayda Carrión | - Maquinista Remalladora |
| - Nidia Cueva | - Maquinista Recta |
| - Eduardo Bendezú | - Almacenero |

3.3 Funciones que se desempeñaron

Edipo Soto Gamarra se desempeña como Supervisor de Operaciones de la empresa Micaltex SAC cumpliendo con sus roles tales de dirigir cada etapa de los procesos, mediante los supervisores de producción. Asimismo es un puesto clave para poder analizar y ejecutar la toma de tiempos para el proyecto.

Francisco Escudero Vilca se desempeña como Auditor externo de Operaciones, su alcance es el de evaluar las oportunidades de mejora en cada proceso de confección para incidir en el aumento de la capacidad de producción de la empresa.

Dennis Aguirre Cueva, se desempeñó como Supervisora de Producción de todas las líneas de producción, y fue quien facilitó las coordinaciones para disponer del tiempo necesario de los operarios de cada línea.

Medeley Minaya, se desempeñó como Control de Calidad inspeccionando cada etapa del proceso de confección, su función para el proyecto fue básicamente para determinar si los tiempos tomados en cada prenda cumplían el estándar de calidad del cliente.

Gladys Falcony, Joel Bustinza, Irayda Carrión, Nidia Cueva, se desempeñaron como maquinistas en diferentes etapas del proceso de confección para obtener la prenda terminada, su contribución en el proyecto fue el determinar los tiempos para el estudio del trabajo.

Eduardo Bendezú, se desempeñó como almacenero para brindar las facilidades de insumos en cada etapa del proceso. Su contribución en el proyecto fue de optimizar los tiempos de entrega de insumos para un adecuado flujo del proceso.

3.4. Elaborar e diagnóstico situación actual

En esta etapa brindaremos información de la situación actual de la empresa Micaltex SAC y sus respectivos problemas en su proceso de confección de prendas con los que afronta el día a día. Esto con fines de elaborar un diagnóstico inicial antes de la mejora de proceso de confección para disminuir el porcentaje de demoras y defectos en el área de producción.

Para esto consideramos la evaluación según la metodología de las 7M, las que se detalla a continuación:

3.4.1 Mano de Obra

Se identifica la mano de obra que participa en la realización de unión de cortes, manga, espalada, delantero, cuello, entre otros. Siendo la planilla de 21 personas.

Tabla N° 3.1 Planilla Actual de Micaltex SAC

Item	Cargo / Area de Trabajo	Cantidad de trabajadores por Cargo / Area	Sueldo	Total Planilla
1	Supervisor /Administrador	1	2 000	2 000
2	Almacenero	1	1 200	1 200
3	Maquinista Recta	4	1 250	5 000
4	Maquinista Remallador	6	1 350	8 100
5	Recubridor/Bastero	4	1 450	5 800
6	Atracador	2	1 100	2 200
7	Habilitador/Limpieza	2	980	1 960
8	Mecanico Particular (eventual)	1	1 850	1 850
		21	TOTAL: S/	28 110

Fuente: Micaltex SAC – elaboración propia

Tabla N° 3.2 Planilla Actual del perfil de puestos analizados del proceso de confección –

Micaltex SAC

Item	Cargo / Area de Trabajo	Cantidad de trabajadores por Cargo / Area	Sueldo	Total Planilla
1	Maquinista Recta	4	1 250	5 000
2	Maquinista Remallador	6	1 350	8 100
3	Recubridor/Bastero	4	1 450	5 800
4	Mecanico Particular (eventual)	1	1 850	1 850
		15	TOTAL: S/	20 750

Fuente: Micaltex SAC – elaboración propia

3.4.2 Materia prima

- La realización del confeccionado de prendas: manga larga (MG) y manga corta (MC) se utilizaron los siguientes elementos y materia prima:
- Tela corta para su confección.
- Guías de recepción de cortes, Documentos impresos.
- Hilos de diferentes códigos, colores para la elaboración de las prendas
- Etiqueta de talla para cada prenda.
- Etiquetas de marca

Figura N° 3.1 Telas Jersey



Fuente: Micaltex SAC –Elaboración propia

Figura N° 3.2 Hilo tren



Fuente: Micaltex SAC – Elaboración propia

Figura N° 3.3 Etiqueta HB



Fuente: Micaltex SAC – Elaboración propia

3.4.3 Máquina – Equipo

La realización del confeccionado de prendas: manga larga (MG) y manga corta (MC) se utilizaron los siguientes elementos y materia prima:

- Computadoras (CPU, Monitor, teclado y mouse).
- Maquina Remalladora
- Maquina recubridora
- Maquina Recta (Automaticas y semiautomáticas)
- Máquinas Atracadoras
- Maquinas Basteras (Planas y Cañoneras)
- Maquina Cortadora
- Piqueteras, Tijeras, Engarzadoras.

Figura N° 3.4 Maquina New Star



Fuente: Micaltex SAC – Elaboración propia

Figura N° 3.5 Maquina atracadora Juki

Fuente: Micaltex SAC – Elaboración propia



Figura N° 3.6 Tijera Piquetera



Fuente: Micaltex SAC – Elaboración propia

3.4.4 Medio Ambiente

Las instalaciones de la empresa Micaltex SAC es el medio donde se ha realizado nuestra identificación del problema, en la única sede Comas.

Imagen N° 3.7 Medio Ambiente en el trabajo



Fuente: Micaltex SAC – Elaboración propia

Asimismo hemos identificado todos los factores que comprenden el medio ambiente de trabajo en la organización y los impactos que generan en los colaboradores y su buen desempeño. Entre ellos detallaremos a continuación los factores más representativos que evaluamos como parte de nuestra mejora del proceso, siendo los siguientes:

3.4.5 Iluminación

Identificamos que el medio de trabajo carecía de iluminación más intensa en los ambientes de inspección, asimismo en el proceso netamente de confección, esto en distintas maquinas:

- Maquina Recta (Automáticas y semiautomáticas).
- Maquina Remalladora.
- Maquina recubridora.

Generándose en los colaboradores un mayor esfuerzo para su concentración en cuanto a la visión de la labor.

3.4.6 Ruido

Se identificó también que en el medio de trabajo existe ruido por las maquinas textiles en todo el proceso de confección y durante toda la jornada de trabajo.

- Maquina Remalladora
- Maquina recubridora
- Maquina Recta (Automáticas y semiautomáticas)
- Maquinas Atracadoras
- Maquinas Basteras (Planas y Cañoneras)
- Maquina Cortadora

Producto del ruido se evidencia ligera incomodidad en los colaboradores, asimismo ligera dificultad para su concentración en sus labores.

3.4.6.1 Ventilación

Como parte del medio donde se realiza el trabajo de confección se evidencio una ligera polución en todo el ambiente.

Este factor se considerara para la evaluación de rendimiento o desempeño en el trabajo.

3.4.6.2 Temperatura

No se consideró este factor como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores. No se registraron inconvenientes con la temperatura del área de trabajo por oscilar en rangos moderados.

3.4.6.3 Vibración

No se consideró este factor como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores por no tener incidencia que afecte el buen desempeño de los colaboradores y de la operación.

3.4.6.4 Radiación

Este factor también no fue considerado como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores, debido a que el medio donde se realiza todo el proceso, se encuentra bajo techo aligerado y ventanas apropiadas que neutralizan la radiación solar.

3.4.6.5 Trabajo por turnos

Actualmente solo se cuenta con un solo turno de trabajo, turno dia desde las 8:00 AM hasta las 7:00 PM.

3.4.7 Metodología

Para poder realizar un adecuado análisis sobre la situación actual de la empresa Micaltex SAC utilizamos las siguientes herramientas:

3.4.7.1 Diagrama de Análisis de Procesos

Con esta herramienta nos permite realizar el análisis sobre el diagrama de nuestro proceso de confección que actualmente se ve reflejado en varias etapas de confección. El proceso se inicia en el área de recepción de “cortes” en donde se verifica la cantidad y el estado de las telas, asimismo los hilos, para posteriormente ser distribuido a las operaciones propias de confección.

En la actualidad se cuenta con un porcentaje de personal con poco nivel de experiencia, asimismo con un mecánico de mantenimiento, personal que calibra las maquinas, que es contratado de manera eventual, también tenemos como parte de nuestro proceso ejecutar la confección acorde a la ficha técnica emitida por nuestros clientes.

A continuación el DAP que se evidencio en la empresa Micaltex SAC:

Cuadro 3.3 Diagrama DAP actual

Item	Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Op. Comb	Alm.	Tiempo (s)	Observaciones
		○	⇒	□	D	■	▽		
1	Recepcion de telas cortadas (cortes) e hilos			○				0.2	200.0
2	Verificacion y conteo de cortes e hilos			○				0.9	200.0
3	Traslado de telas cortadas (cortes) e hilos a almacen		⇒					0.2	200.0
4	Almacenamiento de cortes e hilos						▽	0.3	200.0
5	Entrega de telas cortadas (cortes) e hilos al supervisor			○				0.1	200.0
6	Espera del SPEC (Procedimiento de trabajo)			○				5.4	1000.0
7	Evaluacion de procedimientos para el proceso de confeccion			○				1.8	1000.0
8	Espera del mecanico para la regulacion de maquinas			○				3.6	1000.0
9	Regulacion de maquinas según puntadas y modelos						○	14.4	1000.0
10	Confeccionar prenda para muestra TOP SAM (02 unidades)						○	7.2	1000.0
11	Traslado de cortes, hilos y etiquetas desde almacen a maquina		⇒					0.1	60.0
12	Distribucion de telas cortadas e hilos (cortes) a maquina			○				0.3	60.0
13	Cerrado de hombro (delantero y espalda)	○						32.0	
14	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
15	Fijado de cuello	○						25.0	
16	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
17	Pegado de cuello	○						28.0	
18	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
19	Pegado de manga	○						36.0	
20	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
21	Cerrado de costados	○						40.0	
22	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
23	Basta de faldon	○						34.0	
24	Basta de manga	○						40.0	
25	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
26	Pegado de etiquetas	○						20.0	
27	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
28	Atraque de basta y manga	○						30.0	
29	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
30	Inspeccion de prendas terminadas			○				90.0	
31	Traslado de prendas de maquina a maquina		⇒					0.1	60.0
32	Desmanche de prendas observadas (aceite o color)	○						6.0	10.0
33	Zurcido de prendas terminadas	○						2.0	10.0
34	Conteo de prendas terminadas			○				2.0	
35	Rotulado de prendas terminadas			○				10.0	
36	Traslado de prendas terminadas a almacen		⇒					0.4	50.0
37	Elaboracion de guias para su despacho			○				0.5	200.0
38	Entrega de prendas terminadas al proveedor (cliente)			○				0.6	200.0
	TOTAL							432.1 segundos	
								7.2 minutos	

Elaboración propia – Empresa Micaltex SAC

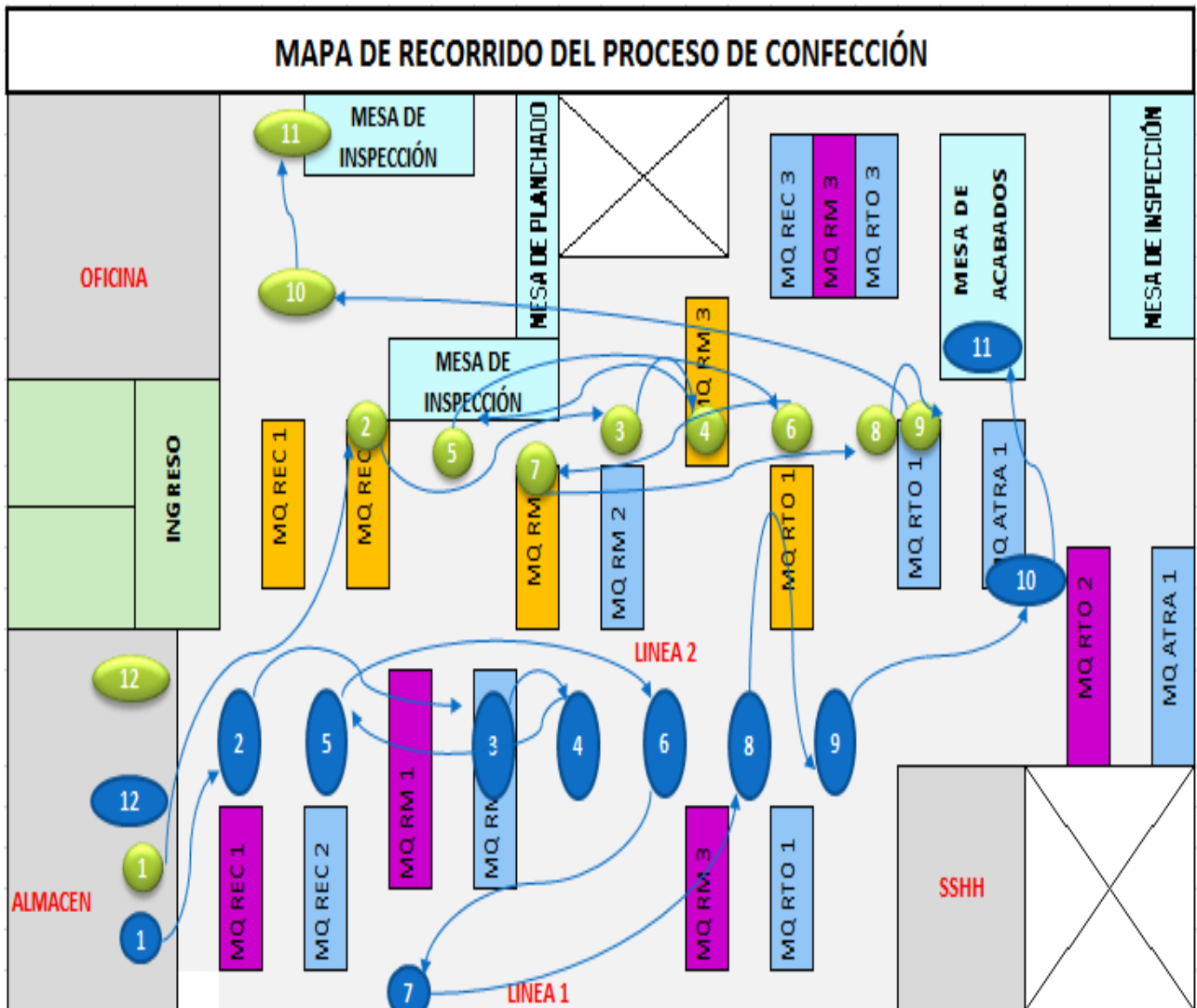
3.4.7.2 Diagrama de Recorrido de proceso de confección de prendas

Esta herramienta nos permitió visualizar gráficamente el recorrido que se realiza para todo el proceso a ejecutar en confecciones de prendas Micaltex SAC durante su etapa de elaboración.

La empresa ocupa el tercer nivel de un local, de los cuales son únicamente para este fin, con máquinas y equipos de producción distribuidas para su beneficio.

Asimismo cabe mencionar que los niveles del primer y segundo piso, no son áreas que pertenecen a la empresa Micaltex SAC.

Tabla 3.4 Diagrama de Recorrido Actual



Fuente: Elaboración propia – Empresa Micaltex SAC

3.4.7.3 Diagrama de Pareto

Una vez que identificamos los problemas que originan las demoras para los tiempos de entrega de las prendas terminadas a los clientes, se realizó el diagrama de Pareto en todo el proceso para identificar los cuellos de botella.

Área y Proceso de confección de Prendas

Evidenciamos una serie de problemas que originan la demora en el proceso, para ello realizamos un registro de las dificultades más frecuentes y que impactan en el buen desarrollo de nuestro proceso.

Según la información obtenida realizamos un listado para luego ordenarlo de manera descendente, según la frecuencia e intensidad con las que se observa en la realización de las actividades diarias, tal como se muestra en la Tabla

Tabla 3.5 Tabla de Problemas presentes en la producción.

ITEM	PROBLEMATICAS	INTENSIDAD	FRECUENCIA	fi	hi	% ACUM
1	Demora por correr las prenda muestra 02 (TOP SAM)	4	4	16	15%	15%
2	Demora de entrega de ficha técnica por parte del proveedor	5	4	20	19%	33%
3	Demora en el traslado de las prendas entre procesos	2	2	4	4%	37%
4	Falta de personal con experiencia	4	5	20	19%	56%
5	Cambio de conos (hilos)	2	3	6	6%	61%
6	Falta de Iluminacion en las maquinas	3	2	6	6%	67%
7	Faltas consecutivas del personal de operación	3	3	9	8%	75%
8	Mala distribucion de maquina a maquina	2	1	2	2%	77%
9	Falta de personal estable de mantenimiento	5	5	25	23%	100%
				108		

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

Tabla 3.6 Tabla de Problemas presentes en la producción de manera ordenada

Tabla de frecuencias ordenadas			
CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz	Frec. Acumulada
Falta de personal estable de mantenimiento	25	23%	23%
Demora de entrega de ficha técnica por parte del proveedor	20	19%	42%
Falta de personal con experiencia	20	19%	60%
Demora por correr las prendas muestra 02 (TOP SAM)	16	15%	75%
Faltas consecutivas del personal de operación	9	8%	83%
Cambio de conos (hilos)	6	6%	89%
Falta de iluminación en las máquinas	6	6%	94%
Demora en el traslado de las prendas entre procesos	4	4%	98%
Mala distribución de máquina a máquina	2	2%	100%
		0%	100%

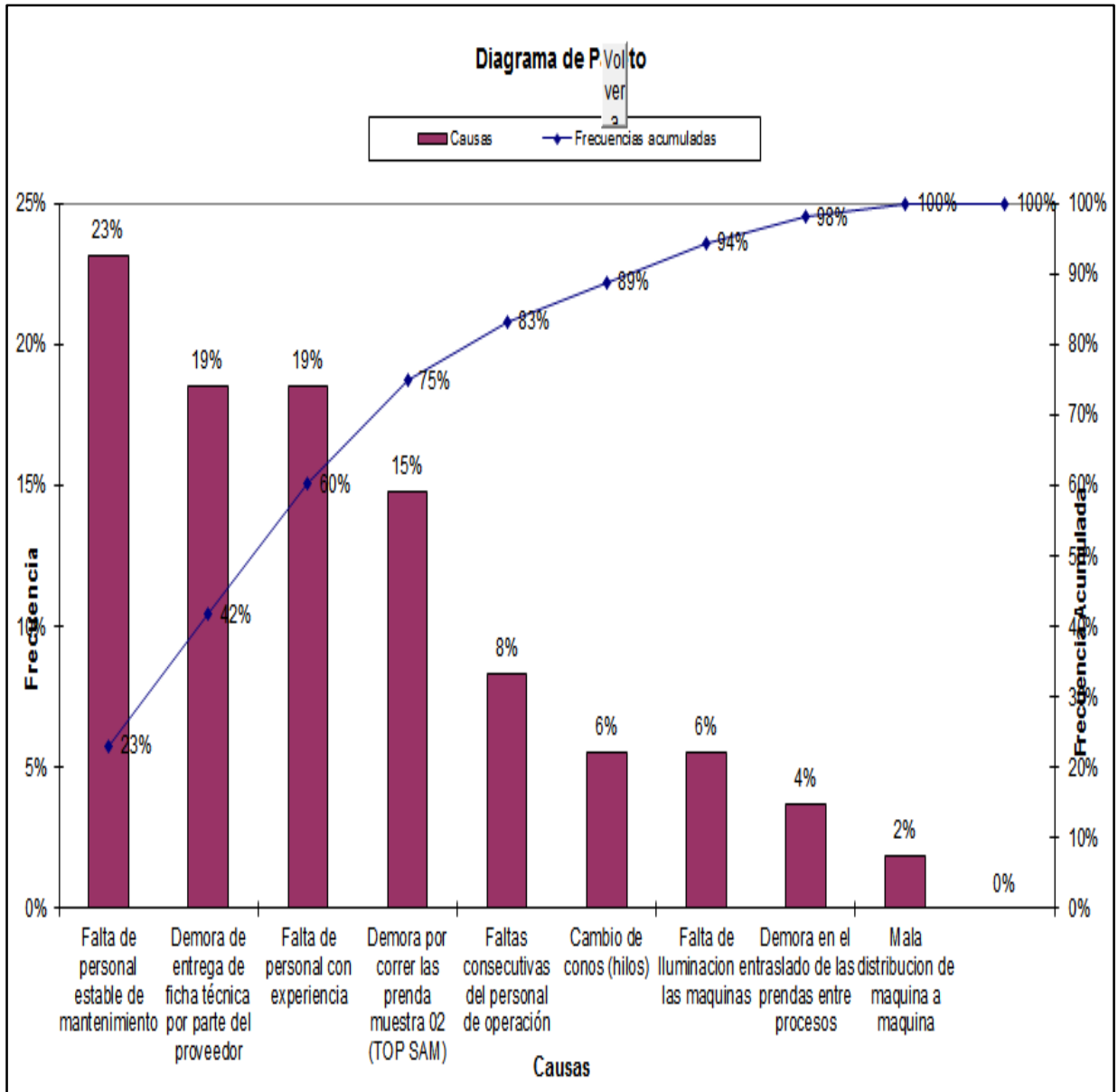
Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

Con esta información obtenida se determinó el diagrama de Pareto, dando a conocer los problemas más relevantes que urgen intervenirlos:

- Falta de personal estable de mantenimiento.
- Demora de entrega de ficha técnica por parte del proveedor.
- Falta de personal con experiencia.
- Demora por correr las prendas muestra 02 (Top Sam)

Tabla 3.7 Diagrama de Pareto en Proceso de Confección

PROBLEMAS PRESENTES EN EL PROCESO DE CONFECCIÓN

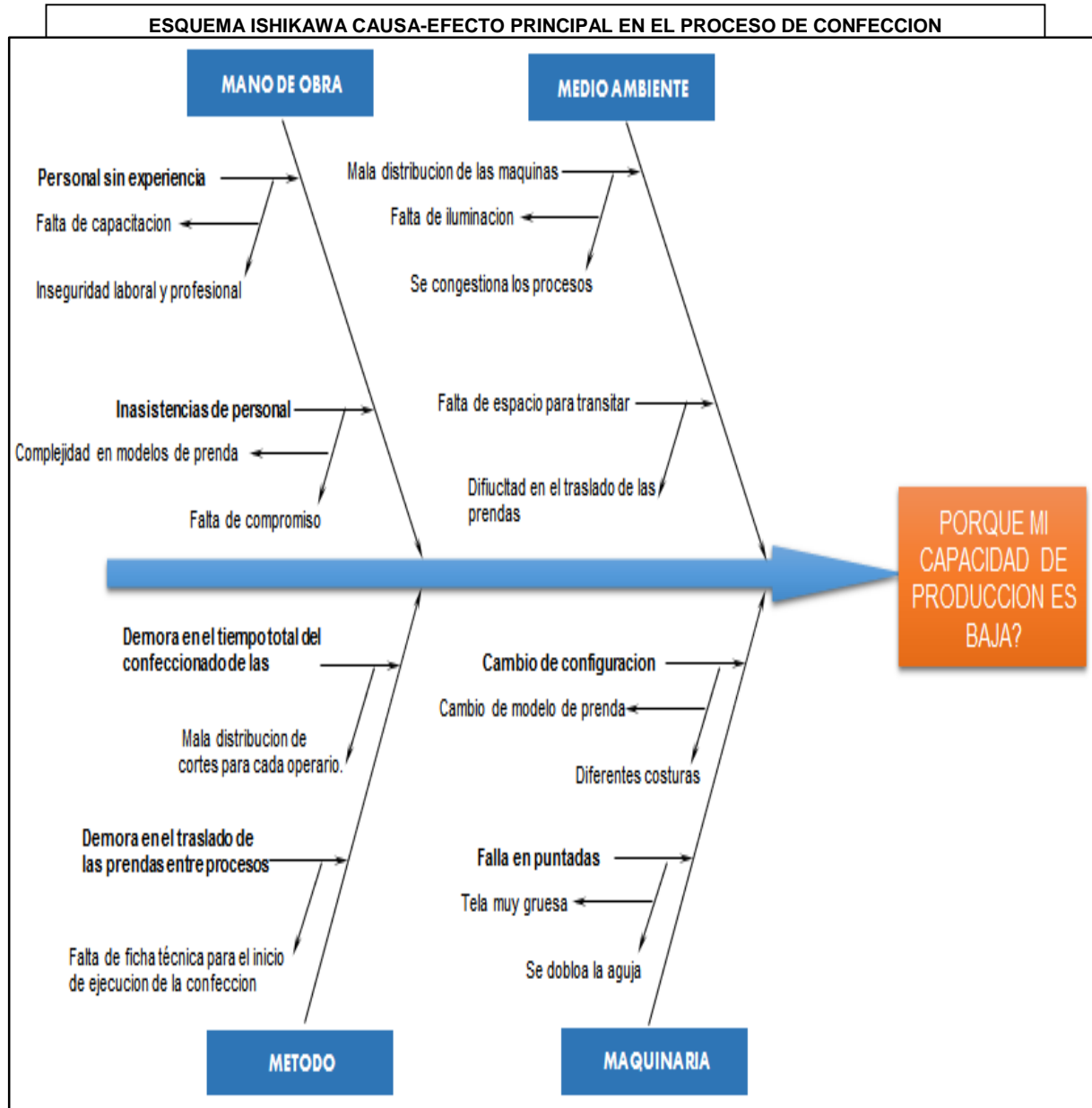


Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

3.4.7.4 Diagrama de Causa – Efecto principales del proceso de confección

Con este diagrama podemos realizar un listado de las posibles causas que generan la demora en el proceso de confección de las prendas Polos (MC y ML) y se obtuvo la siguiente información:

Figura N° 3.8 Diagrama de causa – efecto en el proceso de confección de prendas



3.4.8 Medición

La medición se obtuvo con la herramienta de estudio de tiempos, que se llevó a cabo a 10 colaboradores de cada actividad para obtener el tiempo estándar de cada subproceso de confección de prendas. Para tales fines se determinó los siguientes suplementos:

Tabla 3.8 Tabla de suplemento.

ITEM	Descripción del elemento	TOT
1	Necesidades personales	5%
2	Fatiga	4%
3	Trabajo de pie	0%
4	Postura anormal	2%
5	Uso de fuerza / Energía muscular	1%
6	Mala Iluminación	2%
7	Condiciones atmosféricas	0%
8	Concentración intensa	2%
9	Ruido	2%
10	Tensión Mental	4%
11	Monotonía	4%
12	Tedio	0%
	TOTAL	26%

Elaboración Propia – Empresa Micaltex SAC

En el proceso de producción consideramos los siguientes datos de valoración según cada actividad realizada.

Tabla n°. 3.9 Tabla de valoración

Escala	Descripción del desempeño
0-100 (norma Británica)	
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes

Fuente: Escala de Ritmos de Trabajo expresados según las principales escalas de valoración Británicas.

Asimismo para la mano de obra directa en los procesos más relevantes utilizamos el método de Westinghouse, obteniéndose la siguiente valoración para los colaboradores:

Tabla n°. 3.10 Tablas de valoración – Según método Westinghouse

MAQUINISTA MAQ RECTA		
HABILIDAD	Regular	-0.05
ESFUERZO	Regular	-0.08
CONDICION	Regular	-0.03
CONSISTENCIA	Media	0.00
		-0.16

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + (-0.16)$$

$$Fv = 0.84$$

MAQUINISTA RECUBRIDOR/BASTERO		
HABILIDAD	Regular	-0.05
ESFUERZO	Regular	-0.08
CONDICION	Regular	-0.03
CONSISTENCIA	Media	0.00
		-0.16

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + (-0.16)$$

$$Fv = 0.84$$

MAQUINISTA REMALLADOR		
HABILIDAD	Regular	-0.05
ESFUERZO	Regular	-0.08
CONDICION	Regular	-0.03
CONSISTENCIA	Media	0.00
		-0.16

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + (-0.16)$$

$$Fv = 0.84$$

MAQUINISTA ATRACADOR		
HABILIDAD	Regular	-0.05
ESFUERZO	Regular	-0.08
CONDICION	Regular	-0.03
CONSISTENCIA	Media	0.00
		-0.16

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + (-0.16)$$

$$Fv = 0.84$$

AYUDANTE HABILITADOR		
HABILIDAD	Medio	0.00
ESFUERZO	Medio	0.00
CONDICION	Medias	0.00
CONSISTENCIA	Medias	0.00
		0.00

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + 0$$

$$Fv = 1.00$$

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

Después de observar el proceso de producción con las 10 personas se realizó el cálculo del tiempo observado, obteniendo los siguientes resultados:

En donde se determinó los tiempos de la forma siguiente:

Tabla n° 3. 10 Tabla de tiempo Observado Normal

Tabla - Tiempo Observado Normal - Situación Actual											
Descripción del elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (media)
TOTAL	413.5	437.8	430.5	446.9	422.5	430.3	435.8	434.6	444.0	426.5	432.2

Tiempo Observado (TO):

$$TO = \frac{4322.4}{10} = 432.2 \text{ segundos}$$

Tiempo Normal (TN):

$$TN = TO \times \text{Valoración} = 371.7 \text{ segundos}$$

Tiempo Estandar (TS):

$$TS = TN \times (1 + \text{SUP})$$

$$TS = 371.7 \times (1 + 26\%)$$

$$TS = 468.3 \text{ segundos}$$

$$TS = 7.8 \text{ minutos}$$

Fuente:

Empresa Micaltex SAC – elaboración propia

Tabla N° 3.11 Estudio de tiempo de proceso de confección (MC y ML)



HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS - SITUACIÓN ACTUAL		
Micaltex SAC - Sede comas	Fecha Inicio: 08/05/18	Fecha fin: 10/05/18
Operación: Confección de prendas MC y ML	Hora Inicio: 9:00 am	Hora fin: 4:00 pm

Item	Descripción Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (media)	Valoración	Tiempo Normal
1	Recepción de telas cortadas (cortes) e hilos	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	125%	0.3
2	Verificación y conteo de cortes e hilos	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.8	1.0	0.9	1.1	0.9	125%	1.1
3	Traslado de telas cortadas (cortes) e hilos a almacén	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	125%	0.3
4	Almacenamiento de cortes e hilos	0.4	0.1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.3	100%	0.3
5	Entrega de telas cortadas (cortes) e hilos al supervisor	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
6	Espera del SPEC (Procedimiento de trabajo)	5.7	5.4	5.6	5.5	5.5	5.4	5.6	5.3	5.3	5.1	5.4	100%	5.4
7	Evaluación de procedimientos para el proceso de confección	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7	1.6	1.8	1.9	1.6	1.8	1.8	100%	1.8
8	Espera del mecánico para la regulación de máquinas	4.0	3.5	3.1	3.8	3.7	3.5	3.6	3.3	3.9	3.4	3.6	100%	3.6
9	Regulación de máquinas según puntadas y modelos	13.7	14.0	14.8	15.1	15.2	15.0	14.3	14.2	14.0	13.8	14.4	100%	14.4
10	Confeccionar prenda para muestra TOP SAM (02 unidades)	7.0	6.9	7.8	7.1	6.9	7.6	7.0	6.9	7.1	7.3	7.2	100%	7.2
11	Traslado de cortes, hilos y etiquetas desde almacén a máquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
12	Distribución de telas cortadas e hilos (cortes) a máquina	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3	100%	0.3
13	Cerrado de hombro (delantero y espalda)	29.0	35.0	30.0	33.0	31.0	36.0	30.0	28.0	35.0	33.0	32.0	84%	26.9
14	Traslado de prendas de máquina a máquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
15	Fijado de cuello	21.0	25.0	24.0	29.0	22.0	25.0	30.0	25.0	27.0	22.0	25.0	84%	21.0
16	Traslado de prendas de máquina a máquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
17	Pegado de cuello	30.0	32.0	24.0	26.0	28.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	28.0	84%	23.5
18	Traslado de prendas de máquina a máquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
19	Pegado de manga	34.0	30.0	33.0	39.0	36.0	30.0	40.0	42.0	38.0	38.0	36.0	84%	30.2
20	Traslado de prendas de máquina a máquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1

21	Cerrado de costados	38.0	41.0	46.0	37.0	40.0	41.0	37.0	40.0	43.0	37.0	40.0	84%	33.6
22	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
23	Basta de faldon	37.0	30.0	38.0	38.0	34.0	30.0	37.0	30.0	32.0	34.0	34.0	84%	28.6
24	Basta de manga	37.0	43.0	40.0	37.0	41.0	40.0	37.0	46.0	41.0	38.0	40.0	84%	33.6
25	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
26	Pegado de etiquetas	18.0	22.0	22.0	20.0	21.0	19.0	18.0	23.0	20.0	17.0	20.0	84%	16.8
27	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
28	Atraque de basta y manga	28.0	34.0	32.0	27.0	30.0	32.0	30.0	33.0	27.0	27.0	30.0	84%	25.2
29	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
30	Inspeccion de prendas terminadas	86.0	90.0	88.0	97.0	80.0	95.0	92.0	85.0	94.0	93.0	90.0	84%	75.6
31	Traslado de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
32	Desmanche de prendas observadas (aceite o color)	6.0	7.0	3.0	8.0	6.0	7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	6.0	84%	5.0
33	Zurcido de prendas terminadas	2.0	3.0	0.1	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	84%	1.7
34	Conteo de prendas terminadas	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	100%	2.0
35	Rotulado de prendas terminadas	9.0	8.0	9.0	12.0	13.0	10.0	11.0	9.0	10.0	9.0	10.0	100%	10.0
36	Traslado de prendas terminadas a almacen	0.4	0.5	0.5	0.7	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	125%	0.6
37	Elaboracion de guias para su despacho	0.7	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	125%	0.7
38	Entrega de prendas terminadas al proveedor (cliente)	0.8	0.6	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.4	0.6	0.7	0.6	125%	0.7
TOTAL		413.5	437.8	430.5	446.9	422.5	430.3	435.8	434.6	444.0	426.5	432.2		371.7
	Descripcion del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (media)	Valoracion	Tiempo Normal

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

3.4.9 Mejora en el Proceso

Después de haber realizado el análisis al proceso de producción, existieron varios factores que no favorecen a la buena capacidad de producción, los cuales representan cuellos de botella, para ello decidimos atender estas dificultades determinando las siguientes mejoras a realizar:

- Contratar un mecánico estable para la producción dentro de nuestra organización.
- Consolidar como procedimiento de trabajo el suministro por parte de nuestros clientes la ficha técnica de las prendas a procesar.
- Contratar personal con experiencia para el proceso de confección.
- Estandarizar con un instructivo el procedimiento para la confección de las prendas "muestras TOP SAM".

3.5 Desarrollo del objetivo 2: Diseñar la propuesta de mejora

El diseño de la mejora para optimizar la capacidad de producción está en función a la metodología 7M.

3.5.1 Mano de Obra

Diseñamos la mejora en cuanto corresponde a la mano de obra, en dos puntos:

- En primer lugar contratar un personal de mantenimiento para agilizar la producción.
- En segundo lugar contratar personal experto o con mayor experiencia en confección para optimizar la producción, siendo el experto de la forma siguiente:
 - o Maquinas Rectas: de 4 maquinistas siendo este número el total en las dos líneas de Producción, se considerará en el diseño 2 de ellos serán personal con experiencia y los otros 2 serán de experiencia normal.
 - o Maquinas Remalladoras: de 6 maquinistas siendo este número el total en las dos líneas de Producción, se considerará en el diseño 4 de ellos serán personal con experiencia y los otros 2 serán de experiencia normal.
 - o Maquinas Recubridora: de 4 maquinistas siendo este número el total en las dos líneas de Producción, se considerará en el diseño 2 de ellos serán personal con experiencia y los otros 2 serán de experiencia normal.

3.5.2 Materia prima

Para la realización del servicio de confección se utilizan la siguiente materia prima:

- Tela corta para su confección.

- Guías de recepción de cortes, Documentos impresos.
- Hilos de diferentes códigos, colores para la elaboración de las prendas
- Etiqueta de talla para cada prenda.
- Etiquetas de marca

En esta esta fase del método no se ha considerado ninguna mejora ya que la materia prima es suministrada por nuestros clientes.

3.5.3 Máquina – Equipo

Para la realización del proceso de confección se utiliza el siguiente equipamiento:

- Computadoras (CPU, Monitor, teclado y mouse).
- Maquina Remalladora
- Maquina recubridora
- Maquina Recta (Automáticas y semiautomáticas)
- Maquinas Atracadoras
- Maquinas Basteras (Planas y Cañoneras)
- Maquina Cortadora
- Piqueteras, Tijeras, Engarzadoras.

En esta esta fase del método no se ha considerado ninguna mejora o compra de máquinas adicionales.

3.5.4 Medio Ambiente

Para el diseño de las mejoras a implementar se ha considerado el análisis de la situación actual de la empresa Micaltex SAC, asimismo urge diseñar las medidas que nos ayudaran a optimizar el proceso de confección como también el mejor desempeños de los trabajadores, siendo las siguientes.

3.5.4.1 Iluminación

El diseño en cuanto a la iluminación se planteó reestructurar las instalaciones eléctricas existentes para una mejor condición de trabajo, se deberá realizar en el área de producción e inspección, proponiendo la instalación de fluorescentes LED doble vía por cada línea, con protector de reflejo para evitar empañamiento que afectan el ritmo de trabajo.

3.5.4.2 Ruido

Para controlar el ruido hemos considerado en nuestro diseño el uso de un Equipo de Protección Personal, específicamente Tapón Auditivo.

Esta medida será capaz de reducir el índice de decibels percibidos por los trabajadores, incrementando su concentración y disminuyendo el valor de suplemento a considerarse en el cálculo de estudio de tiempos.

3.5.4.3 Ventilación

Parte de nuestro diseño de mejora en el proceso de confección es brindar un mejor ambiente de trabajo para los colaboradores, por ello la polución generada por el proceso de confección deberá ser contralada y evitar impacto sobre los trabajadores, esta medida será realizada con el uso de un Equipo de Protección Personal, específicamente una mascarilla protectora de polución. Asimismo este diseño contribuirá en mejorar las condiciones en el medio de trabajo.

3.5.4.4 Temperatura

No se consideró este factor como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores. No se registraron inconvenientes con la temperatura del área de trabajo por oscilar en rangos moderados.

3.5.4.5 Vibración

No se consideró este factor como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores por no tener incidencia que afecte el buen desempeño de los colaboradores y de la operación.

3.5.4.6 Radiación

Este factor también no fue considerado como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores, debido a que el medio donde se realiza todo el proceso, se encuentra bajo techo aligerado y ventanas apropiadas que neutralizan la radiación solar.

3.5.4.7 Trabajo por turnos

No se consideró este factor ya que actualmente solo se cuenta con un solo turno de trabajo, turno día desde las 8:00 AM hasta las 7:00 PM

3.5.5 Metodología

Para el diseño de las mejoras del proceso se utilizó el Método 7M, asimismo las siguientes herramientas metodológicas:

3.5.5.1 Diagrama de Análisis de Procesos

Con el método del DAP se diseñara las mejoras para optimizar el proceso de confección de prendas, que actualmente nuestro tiempo del diagrama DAP es de 7.2 minutos.

Con el diseño de variación del DAP se lograra reducir los tiempos muertos en las sub actividades de "Regulación de máquinas y ejecución de operaciones, esto último se deberá realizar con la contratación de personal con experiencia".

3.5.5.2 Diagrama de Recorrido de proceso de confección de prendas

Con la ayuda de esta herramienta se pudo evidenciar algunas limitaciones en cuanto al buen flujo del proceso, esto en cuanto, al tránsito del personal operativo y también al orden que debe llevarse a cabo entre operaciones de confección.

Para tales fines de diseño en el proceso, se está considerando lo siguiente:

En primer lugar se considerará modificar la ubicación de las máquinas para una mayor fluidez por cada línea, dejando libremente la línea 01 con relación a línea 02 (máquinas ordenadas por secuencia de trabajo) debidamente alineadas dejando libremente los pasillos para poder transitar con los cortes a trabajar.

Asimismo, brindar mayor fluidez a las etapas del proceso de confección, cambiando de ubicación de las máquinas que generan retraso de tiempo en el proceso.

También se considera la reubicaron y alineamiento de las mesas de inspección, acabados y planchado debidamente identificado para cada línea que corresponde.

Se consideró además la adecuada reestructuración en cuanto al orden interno del almacén, esto, instalando compartimientos como estantes, escritorios, mesa de atención, entre otros.

3.5.5.3 Diagrama de Pareto

Con el diagrama de Pareto desarrollado en base a las observaciones encontradas en el proceso de confección, se propone las siguientes mejoras:

Tabla 3.13 Problemas encontrados con el diagrama de Pareto.

Proceso de Confección
Falta de personal estable de mantenimiento
Demora de entrega de ficha técnica por parte del proveedor
Falta de personal con experiencia
Demora por correr las prenda muestra 02 (TOP SAM)

Fuente: Empresa Micaltex SAC - Elaboración Propia

Solución 1: Falta de Personal estable de Mantenimiento

Con respecto a este problema, se ha identificado el poco compromiso de los Técnicos de Mantenimiento a tiempo parcial, esto en cuanto a la disponibilidad de su tiempo para brindar un

servicio de regulación de máquinas en el tiempo más breve posible. Producto a la alta demanda y rotación de estos técnicos en mercado textil.

Frente a esta dificultad de los servicios prestados por un técnico de forma parcial a las instalaciones de la empresa, proponemos la contratación de manera permanente de un Técnico de Mantenimiento. De esta manera las regulaciones de las máquinas para los distintos requerimientos de trabajo según las prendas, serán inmediato, evitando tiempo innecesario de pérdida en el proceso.

Solución 2: Demora de entrega de ficha técnica por parte del proveedor

Con respecto a este problema se propuso dos soluciones como alternativas de superación:

La primera es la de consolidar como estándar dentro de la organización que en el proceso de recepción de todos los requerimiento o servicios de nuestros clientes se brinde u obtenga de manera inmediata los SPEC de cada prenda a procesar. Este factor es considerado para evitar pérdida de tiempos en el inicio de actividades propiamente a inicios del proceso.

La segunda es que en caso no se tenga el SPEC conjuntamente con la materia prima, esta será solicitada al proveedor de manera inmediata o no a la recepción de los cortes de producción, en caso persista el problema se dispondrá del personal de mantenimiento para obtenerlo en el plazo más breve, Esto será ante nuestros clientes un factor que denotara nuestro interés y compromiso con los trabajos.

Solución 3: Falta de personal con experiencia

Mejorar los procesos de selección y reclutamiento de nuevo personal y prescindir de los que presentan menor productividad y eficiencia

Solución 4: Demora por correr las prendas muestra

Confeccionar dichas prendas mínimo con 2 operarios expertos más el mecánico para apoyar en la regulación de las máquinas a usar.

3.6 Desarrollo el Objetivo 03: Implementación de la mejora en el proceso

Para mejorar el proceso de producción hemos aplicado la metodología de la 7M en función al diseño de mejora del capítulo anterior.

3.6.1 Mano de Obra

Diseñamos la mejora en cuanto corresponde a la mano de obra, en dos puntos:

- En primer lugar contratar un personal de mantenimiento para agilizar la producción.

- En segundo lugar contratar personal experto o con mayor experiencia en confección para optimizar la producción, siendo el experto de la forma siguiente:
 - o Maquinas Rectas: de 4 maquinistas siendo este número el total en las dos líneas de Producción, se considera en la mejora 2 de ellos serán personal con experiencia y los otros 2 serán de experiencia normal.
 - o Maquinas Remalladoras: de 6 maquinistas siendo este número el total en las dos líneas de Producción, se considera en la mejora 4 de ellos serán personal con experiencia y los otros 2 serán de experiencia normal.
 - o Maquinas Recubridora: de 4 maquinistas siendo este número el total en las dos líneas de Producción, se considera en la mejora 2 de ellos serán personal con experiencia y los otros 2 serán de experiencia normal.

Tabla N° 3. 11 Planilla con la Mejora

Item	Cargo / Area de Trabajo	Cantidad de trabajadores por Cargo / Area	Sueldo	Total Planilla
1	Supervisor /Administrador	1	2 000	2 000
2	Almacenero	1	1 200	1 200
3	Maquinista Recta	2	1 250	2 500
4	Maquinista Recta - c/experiencia	2	1 450	2 900
5	Maquinista Remallador	2	1 350	2 700
6	Maquinista Remallador - c/experiencia	4	1 550	6 200
7	Recubridor/Bastero	2	1 450	2 900
8	Recubridor/Bastero - c/experiencia	2	1 600	3 200
9	Atracador	2	1 100	2 200
10	Habilitador/Limpieza	2	980	1 960
11	Mecanico Permanente	1	1 350	1 350
		21	TOTAL: S/	29 110

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

3.6.2 Materia prima

Para la realización del servicio de confección se utilizan la siguiente materia prima:

- Tela corta para su confección.
- Guías de recepción de cortes, Documentos impresos.
- Hilos de diferentes códigos, colores para la elaboración de las prendas
- Etiqueta de talla para cada prenda.
- Etiquetas de marca

3.6.3 Máquina – Equipo

Para la realización del proceso de confección se utiliza el siguiente equipamiento:

- Computadoras (CPU, Monitor, teclado y mouse).
- Maquina Remalladora
- Maquina Recubridora
- Maquina Recta (Automáticas y semiautomáticas)
- Maquinas Atracadoras
- Maquinas Basteras (Planas y Cañoneras)
- Maquina Cortadora
- Piqueteras, Tijeras, Engarzadoras.

3.6.4 Medio Ambiente

Las instalaciones de la empresa Micaltex SAC es el medio donde se ha realizado la implementación de nuestra mejora en los factores que la comprenden el medio o entorno de trabajo, siendo las siguientes.

3.6.4.1 Iluminación

La implementación en cuanto a la iluminación se realizó en el área de producción e inspección, instalándose fluorescentes LED doblevia por cada línea, con protector de reflejo, se detalla a continuación:

Figura N° 3.9 – Iluminación de Líneas de Producción



Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Figura N° 3.10 – Iluminación de Líneas de Producción



Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Figura N° 3.11 – Iluminación en mesa de Inspección



Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Figura N° 3.12 – Iluminación en maquina Recubridora



Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Figura N° 3.13 – Iluminación en maquina Bastera



Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Con estas mejoras de implementación en cuanto a las luminarias se pudo mejorar condiciones de trabajo de todos los colaboradores, mejorando su ritmo de trabajo a favor.

3.6.4.2 Ruido

Se realizó la implementación de mejora, con la compra y entrega de tapones auditivos de goma/espuma a todos los colaboradores de Micaltex SAC.

Figura N° 3.14 – Tapones auditivos

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia



De esta manera se controla el ruido para los colaboradores de micaltex SAC, mejorando su concentración y producción.

3.6.4.3 Ventilación

La polución ligera existente en el medio, fue controlada con la implementación de compra de mascarilla respiratoria y otorgada a todos los colaboradores de Micaltex SAC..

Figura N° 3.15 – Iluminación en maquina Bastera



Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

3.6.4.4 Temperatura

No se consideró este factor como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores. No se registraron inconvenientes con la temperatura del área de trabajo por oscilar en rangos moderados.

3.6.4.5 Vibración

No se consideró este factor como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores por no tener incidencia que afecte el buen desempeño de los colaboradores y de la operación.

3.6.4.6 Radiación

Este factor también no fue considerado como relevante en el proceso y en el desempeño de los colaboradores, debido a que el medio donde se realiza todo el proceso, se encuentra bajo techo aligerado y ventanas apropiadas que neutralizan la radiación solar.

3.6.4.7 Trabajo por turnos

No se consideró este factor ya que actualmente solo se cuenta con un solo turno de trabajo, turno día desde las 8:00 AM hasta las 7:00 PM.

3.6.5 Metodología

Para la implementación de las mejoras del proceso se utilizó el Método 7M, asimismo las siguientes herramientas metodológicas:

3.6.5.1 Diagrama de Análisis de Procesos

Con el método del DAP se implementó las siguientes mejoras para optimizar el proceso de confección que con el DAP actual es de 7.2 minutos.

Con la variación del DAP se logra reducir los tiempos muertos en las sub actividades de “Regulación de máquinas y ejecución de operaciones, esto último con la contratación de personal con experiencia”. Con los siguientes cambios se mejorará los tiempos de producción en el proceso de confección de prendas:

Tabla n°: 3.12 Diagrama DAP – Propuesta - Reducción de 2.7 minutos

Item	Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Op. Comb	Alm.	Tiempo (s)
		○	⇒	□	◐	◼	▽	
1	Recepcion de telas cortadas (cortes) e hilos			○				0.2
2	Verificacion y conteo de cortes e hilos			○				0.9
3	Traslado de telas cortadas (cortes) e hilos a almacen		⇒	○				0.2
4	Almacenamiento de cortes e hilos			○			▽	0.3
5	Entrega de telas cortadas (cortes) e hilos al supervisor			○				0.1
6	Espera del SPEC (Procedimiento de trabajo)			○				0.6
7	Evaluacion de procedimientos para el proceso de confeccion			○				1.8
8	Espera del mecanico para la regulacion de maquinas			○				0.6
9	Regulacion de maquinas según puntadas y modelos			○		◼		14.4
10	Confeccionar prenda para muestra TOP SAM (02 unidades)			○		◼		7.2
11	Traslado de cortes, hilos y etiquetas desde almacen a maquina		⇒	○				0.1
12	Distribucion de telas cortadas e hilos (cortes) a maquina			○				0.3
13	Cerrado de hombro (delantero y espalda)	○						22.0
14	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
15	Fijado de cuello	○						10.0
16	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
17	Pegado de cuello	○						18.0
18	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
19	Pegado de manga	○						24.0
20	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
21	Cerrado de costados	○						26.0
22	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
23	Basta de faldon	○						18.0
24	Basta de manga	○						24.0
25	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
26	Pegado de etiquetas	○						10.0
27	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
28	Atraque de basta y manga	○						15.0
29	Traslado de prendas de maquina a maquina	○	⇒	○				0.1
30	Inspeccion de prendas terminadas			○				60.0
31	Traslado de maquina a maquina		⇒	○				0.1
32	Desmanche de prendas observadas (aceite o color)	○						3.0
33	Zurcido de prendas terminadas	○						0.1
34	Conteo de prendas terminadas			○				2.0
35	Rotulado de prendas terminadas			○				10.0
36	Traslado de prendas terminadas a almacen		⇒	○				0.4
37	Elaboracion de guias para su despacho			○				0.5
38	Entrega de prendas terminadas al proveedor (cliente)			○				0.6
TOTAL								271.6
								4.5

Fuente: Empresa Micaltex SAC - Elaboración Propia

Tabla n°, 3.13 Diagrama DAP – Propuesta - Reducción de 2.7 minutos

ESTADO	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION	TIEMPO REDUCIDO EN MINUTOS	MINUTOS REDUCIDOS EN %
DAP ACTUAL	7.2		
DAP DISEÑADO	4.5	2.7	37%

Elaboración propia

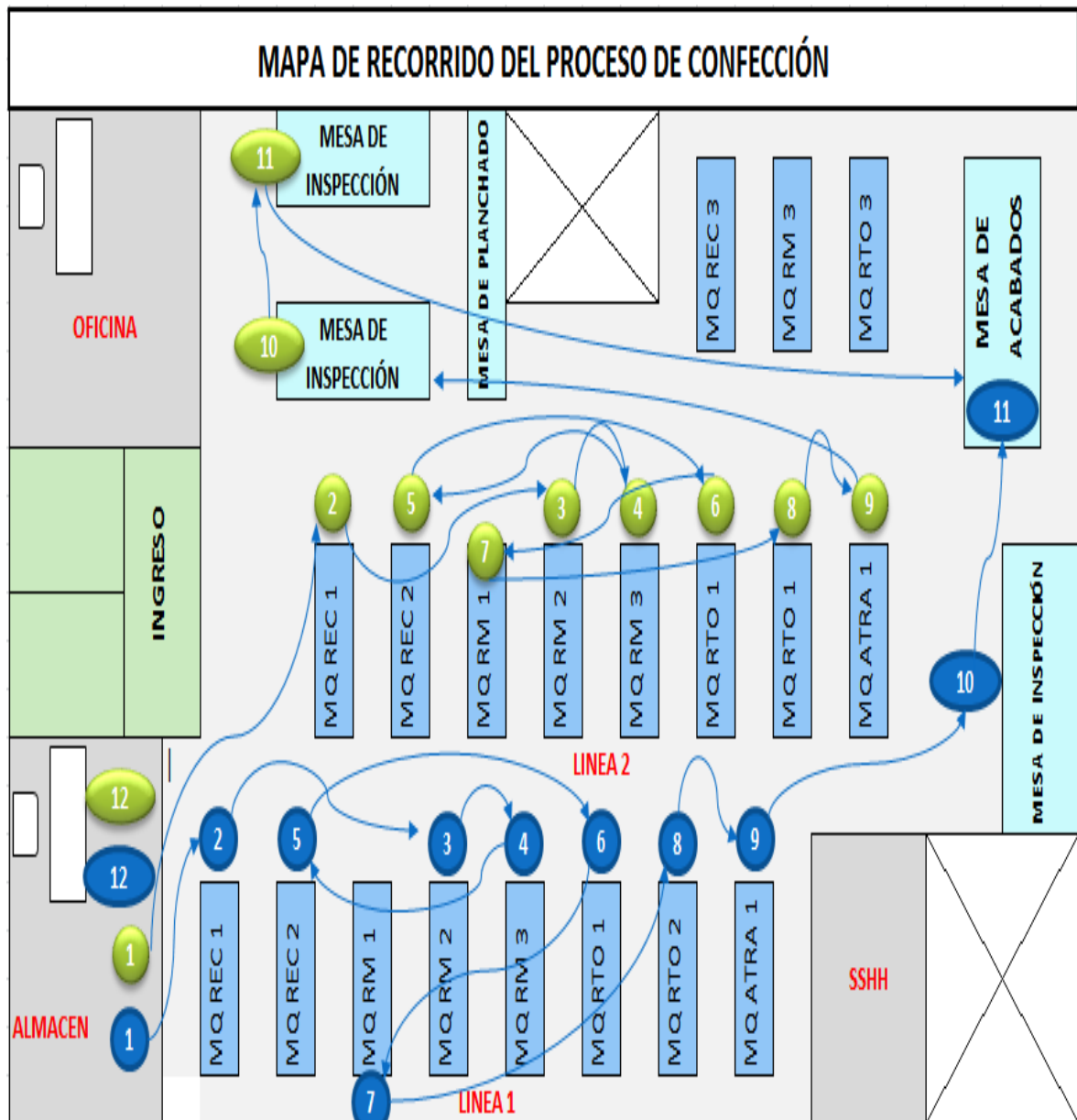
En la tabla 3.13 se muestra que los cambios realizados como mejora logran reducir el tiempo de confección unos 2.7 minutos por prenda, teniendo en consideración que en la mejora se cuenta con personal de mantenimiento permanente y con personal con experiencia.

3.6.5.2 Diagrama de Recorrido de proceso de confección de prendas

Con la ayuda de esta herramienta se muestra gráficamente el recorrido implementado que se realizó para la reubicación de las máquinas, liberando los espacios de poco acceso, y brindar una mayor fluidez al proceso, estos espacios son:

En primer lugar se consideró modificar la ubicación de las máquinas para una mayor fluidez por cada línea, dejando libremente la línea 01 con relación a línea 02 (máquinas ordenadas por secuencia de trabajo) debidamente alineadas dejando libremente los pasillos para poder transitar con los cortes a trabajar, asimismo, brindar mayor fluidez a las etapas del proceso de confección. También se reubicaron y alinearon las mesas de inspección, acabados y planchado debidamente identificado para cada línea que corresponde.

Cuadro n°3.16 Mapa de Recorrido de la Operación - Implementada



Fuente: Empresa Micaltex SAC - Elaboración propia

Se consideró además la adecuada reestructuración en cuanto al orden interno del almacén, esto, instalando compartimientos como estantes, escritorios, mesa de atención, entre otros.

3.6.6 Medición

La medición de la implementación se obtuvo con la herramienta de estudio de tiempos, que se llevó a cabo a nuevamente 10 colaboradores de cada actividad para obtener el tiempo estándar de cada subproceso de confección de prendas.

Para estos nuevos cálculos de tiempos se consideró todos los factores que han sido mejorados, para tales fines se determinó los siguientes suplementos:

Tabla n°:3.14 Tabla de suplemento.

ITEM	Descripción del elemento	TOT
1	Necesidades personales	5%
2	Fatiga	4%
3	Trabajo de pie	0%
4	Postura anormal	0%
5	Uso de fuerza / Energía muscular	1%
6	Mala Iluminación	0%
7	Condiciones atmosféricas	0%
8	Concentración intensa	2%
9	Ruido	0%
10	Tensión Mental	4%
11	Monotonía	4%
12	Tedio	0%
	TOTAL	20%

Elaboración Propia – Empresa Micaltex SAC

En el proceso de producción consideramos los siguientes datos de valoración según cada actividad realizada.

Tabla n°. 3.15 Tabla de valoración

Escala	Descripción del desempeño
0-100 (norma Británica)	
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de operario calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del operario calificado medio
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por varios periodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por algunos trabajadores sobresalientes

Fuente: Escala de Ritmos de Trabajo expresados según las principales escalas de valoración Británicas.

Para la mano de obra directa en los procesos más relevantes utilizamos el método de Westinghouse, obteniéndose la siguiente valoración para los colaboradores:

Tabla n°. 3.16 Tablas de valoración – Según método Westinghouse

AYUDANTE HABILITADOR		
HABILIDAD	Medio	0.00
ESFUERZO	Medio	0.00
CONDICION	Medias	0.00
CONSISTENCIA	Media	0.00
		0.00

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + 0$$

$$Fv = 1.00$$

MAQUINISTA RECUBRIDOR/BASTERO		
HABILIDAD	Medio	0.00
ESFUERZO	Medio	0.00
CONDICION	Medias	0.00
CONSISTENCIA	Media	0.00
		0

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + 0$$

$$Fv = 1.00$$

MAQUINISTA REMALLADOR		
HABILIDAD	Medio	0.00
ESFUERZO	Medio	0.00
CONDICION	Medias	0.00
CONSISTENCIA	Media	0.00
		0

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + 0$$

$$Fv = 1.00$$

MAQUINISTA ATRACADOR		
HABILIDAD	Medio	0.00
ESFUERZO	Medio	0.00
CONDICION	Medias	0.00
CONSISTENCIA	Media	0.00
		0.00

El factor de valoración es igual a:

$$Fv = \text{Actividad Normal} + \text{Valoración}$$

$$Fv = 1.00 + 0$$

$$Fv = 1.00$$

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

Con la implementación ya realizada se inició la observación del proceso de producción con las 10 personas para el cálculo del tiempo observado, obteniendo los siguientes resultados:

En donde se determinó los tiempos de la forma siguiente:

Tabla - Tiempo Observado Normal - Con Mejora Implementada											
Descripción del elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (media)
TOTAL	257.1	263.5	279.0	290.1	273.5	278.7	269.9	262.2	265.1	276.4	271.6

Tiempo Observado (TO):

$$TO = \frac{2715.5}{10} = 271.6 \text{ segundos}$$

Tiempo Normal (TN):

$$TN = TO \times \text{Valoracion} = 283.3 \text{ segundos}$$

Tiempo Estandar (TS):


$$TS = TN \times (1 + \text{SUP})$$

$$TS = 283.3 \times (1 + 20\%)$$

$$TS = 339.9 \text{ segundos}$$

$$TS = 5.7 \text{ minutos}$$

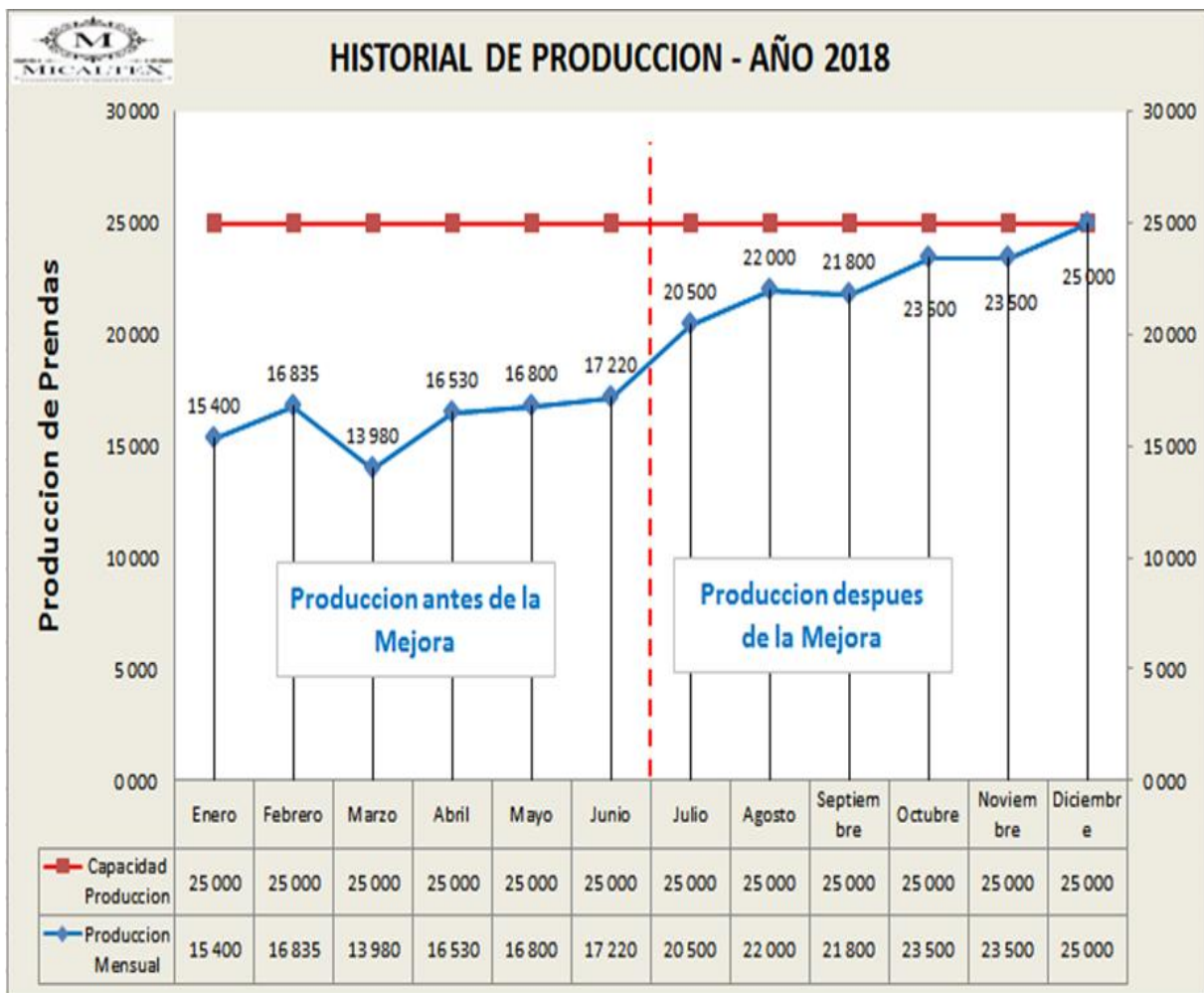
Tabla N° 3.17 Estudio de tiempo de proceso de confección (MC y ML)

		HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS - CON MEJORA IMPLEMENTADA													
		Micaltex SAC - Sede comas					Fecha Inicio: 08/08/18					Fecha fin: 10/08/18			
		Operación: Confeccion de prendas MC y ML					Hora Inicio: 9:00 am					Hora fin: 4:00 pm			
Item	Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (media)	Valoración	Tiempo Normal	
1	Recepcion de telas cortadas (cortes) e hilos	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	125%	0.3	
2	Verificacion y conteo de cortes e hilos	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7	0.8	1.0	0.9	1.1	0.9	125%	1.1	
3	Traslado de telas cortadas (cortes) e hilos a almacen	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	125%	0.3	
4	Almacenamiento de cortes e hilos	0.4	0.1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.3	100%	0.3	
5	Entrega de telas cortadas (cortes) e hilos al supervisor	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1	
6	Espera del SPEC (Procedimiento de trabajo)	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	100%	0.6	
7	Evaluacion de procedimientos para el proceso de confeccion	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7	1.6	1.8	1.9	1.6	1.8	1.8	100%	1.8	
8	Espera del mecanico para la regulacion de maquinas	0.5	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	100%	0.6	
9	Regulacion de maquinas según puntadas y modelos	13.7	14.0	14.8	15.1	15.2	15.0	14.3	14.2	14.0	13.8	14.4	100%	14.4	
10	Confeccionar prenda para muestra TOP SAM (02 unidades)	7.0	6.9	7.8	7.1	6.9	7.6	7.0	6.9	7.1	7.3	7.2	100%	7.2	
11	Traslado de cortes, hilos y etiquetas desde almacen a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1	
12	Distribucion de telas cortadas e hilos (cortes) a maquina	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.3	100%	0.3	
13	Cerrado de hombro (delantero y espalda)	18.0	22.0	24.0	23.0	22.0	20.0	21.0	24.0	22.0	24.0	22.0	100%	22.0	
14	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1	
15	Fijado de cuello	9.0	8.0	12.0	12.0	11.0	10.0	12.0	9.0	9.0	8.0	10.0	100%	10.0	
16	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1	
17	Pegado de cuello	14.0	17.0	17.0	21.0	17.0	20.0	18.0	17.0	19.0	20.0	18.0	125%	22.5	
18	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1	
19	Pegado de manga	22.0	24.0	26.0	28.0	26.0	25.0	20.0	22.0	21.0	26.0	24.0	100%	24.0	
20	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1	

21	Cerrado de costados	28.0	25.0	28.0	28.0	24.0	23.0	24.0	25.0	27.0	28.0	26.0	125%	32.5
22	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
23	Basta de faldon	16.0	19.0	16.0	17.0	21.0	16.0	19.0	18.0	17.0	21.0	18.0	100%	18.0
24	Basta de manga	24.0	22.0	26.0	25.0	22.0	26.0	26.0	25.0	20.0	24.0	24.0	100%	24.0
25	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
26	Pegado de etiquetas	12.0	11.0	9.0	9.0	9.0	9.0	11.0	9.0	12.0	9.0	10.0	100%	10.0
27	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
28	Atraque de basta y manga	17.0	18.0	15.0	13.0	15.0	17.0	16.0	14.0	13.0	12.0	15.0	100%	15.0
29	Traslado de prendas de maquina a maquina	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
30	Inspeccion de prendas terminadas	56.0	55.0	60.0	65.0	61.0	68.0	57.0	57.0	60.0	61.0	60.0	100%	60.0
31	Traslado de maquina a maquina	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	100%	0.1
32	Desmanche de prendas observadas (aceite o color)	2.0	4.0	3.0	3.0	2.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	100%	3.0
33	Zurcido de prendas terminadas	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	100%	0.1
34	Conteo de prendas terminadas	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	100%	2.0
35	Rotulado de prendas terminadas	9.0	8.0	9.0	12.0	13.0	10.0	11.0	9.0	10.0	9.0	10.0	100%	10.0
36	Traslado de prendas terminadas a almacen	0.4	0.5	0.5	0.7	0.3	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.4	125%	0.6
37	Elaboracion de guias para su despacho	0.7	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	125%	0.7
38	Entrega de prendas terminadas al proveedor (cliente)	0.8	0.6	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.4	0.6	0.7	0.6	125%	0.7
TOTAL		257.1	263.5	279.0	290.1	273.5	278.7	269.9	262.2	265.1	276.4	271.6		283.3
Descripcion del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo Observado (media)	Valoracion	Tiempo Normal

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración propia

Tabla n° 3,18 historial de producción



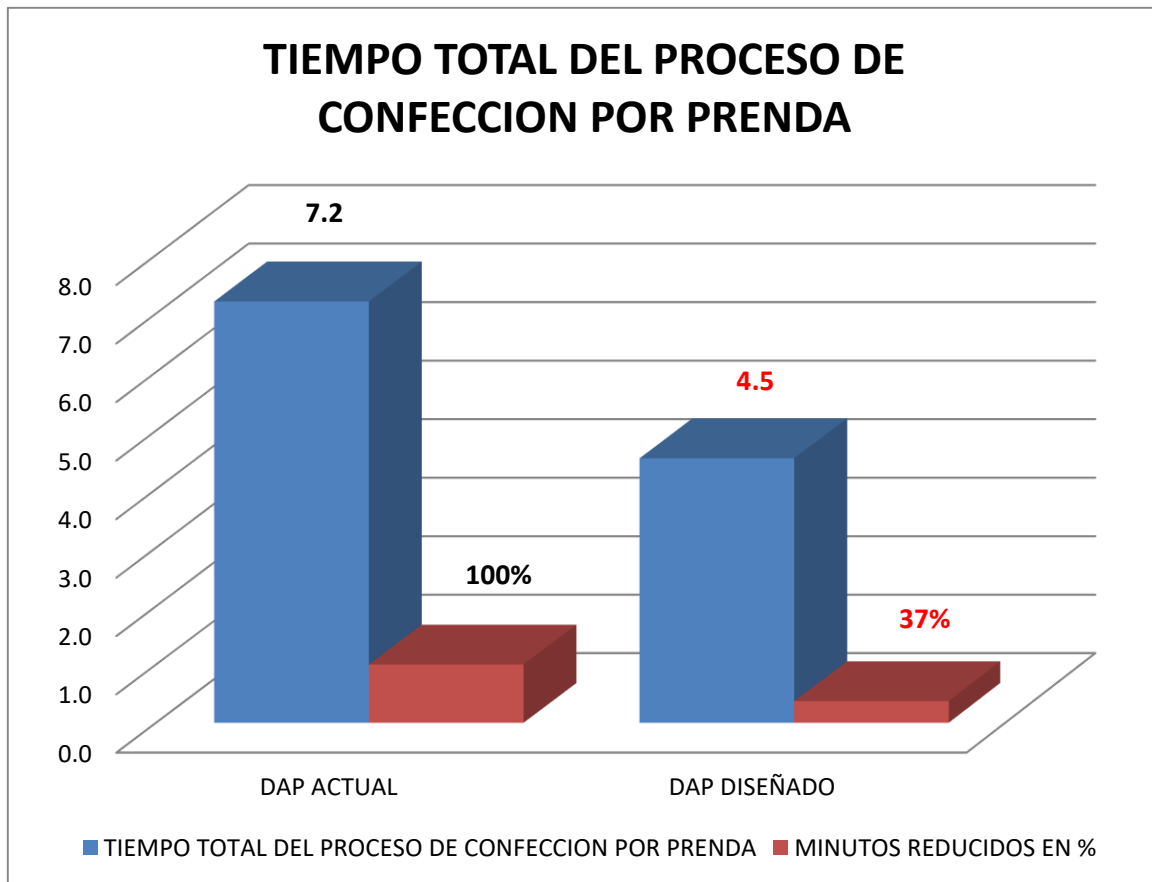
Fuente: Micaltex S.A.C – Elaboración propia

En este cuadro gráfico comparativo se aprecia las diferencias de producción entre las etapas inicial versus la etapa de implementación con cantidades actuales reflejadas en producción.

CAPITULO 4. RESULTADOS

En cuanto a la implementación de mejora de proceso de confección que se realiza en Micaltex S.A.C, para llevar cabo su producción se logra disminuir en confección por cada prenda 2.7 minutos, es decir el tiempo de confección reducirá en un 37 % como se muestra en la tabla N° 3.13 eliminando los tiempos muertos a inicio de cada turno de trabajo.

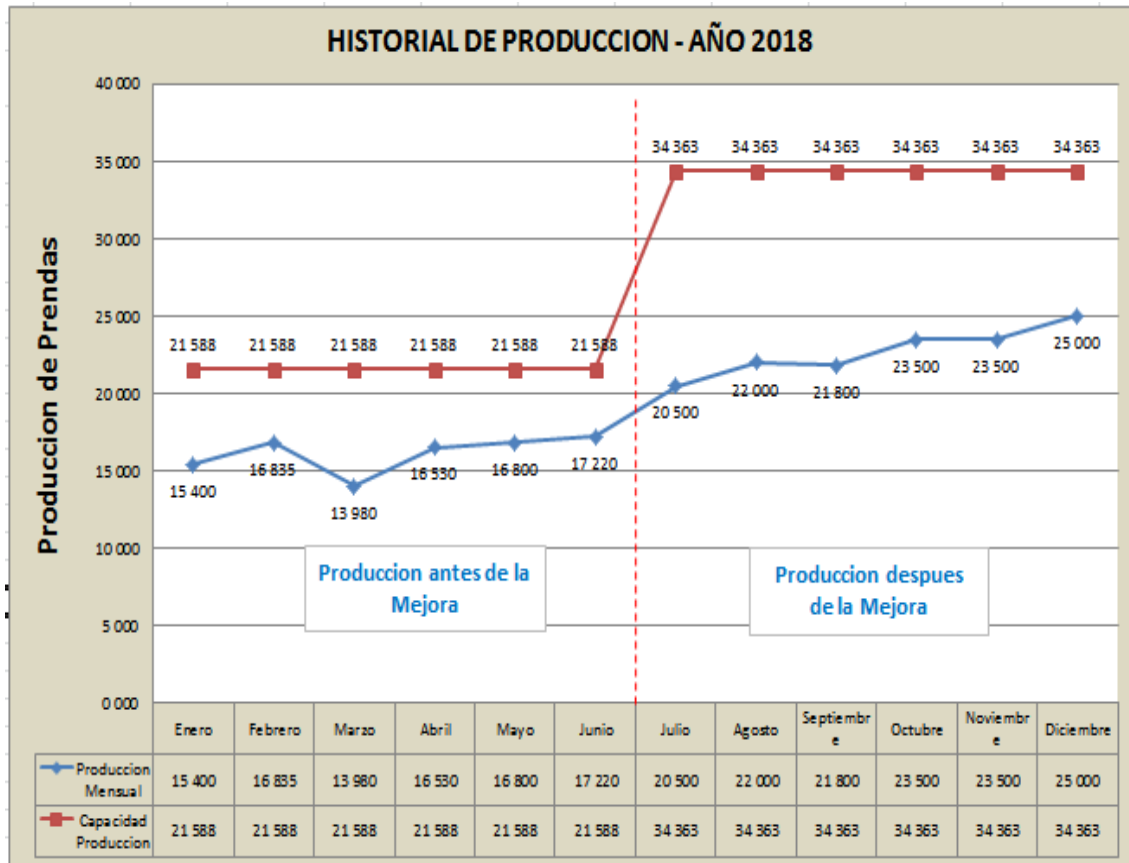
Tabla n°4.1 Reducción de los tiempos producción con mejoras en DAP



Fuente: Empresa Micaltex SAC.- Elaboración propia

En este cuadro comparativo visualizamos la capacidad de producción de manera horizontal antes y después de la mejora, como también apreciamos el comportamiento de la producción antes de la mejora y también con la implementación diseñada.

Tabla n° 4.2 Proceso de producción antes y después de la mejora



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C – Elaboración propia

Con la contratación del personal mecánico y maquinistas expertos, éstos cambios generaran un impacto positivo para la empresa, debido que los maquinistas con poca experiencia y mecánicos eventuales se tiene un ingreso mensual por los servicios de confección S/ 73 874,00 y al aumentar mecánico estable y maquinistas expertos, permite un ingreso mensual de S/ 20 506,00 obteniendo con la propuesta de mejora de procesos un beneficio de S/ 19 216,00 mensual es decir los ingresos tendrán un incremento de 35.13% con la propuesta de producción mensual.

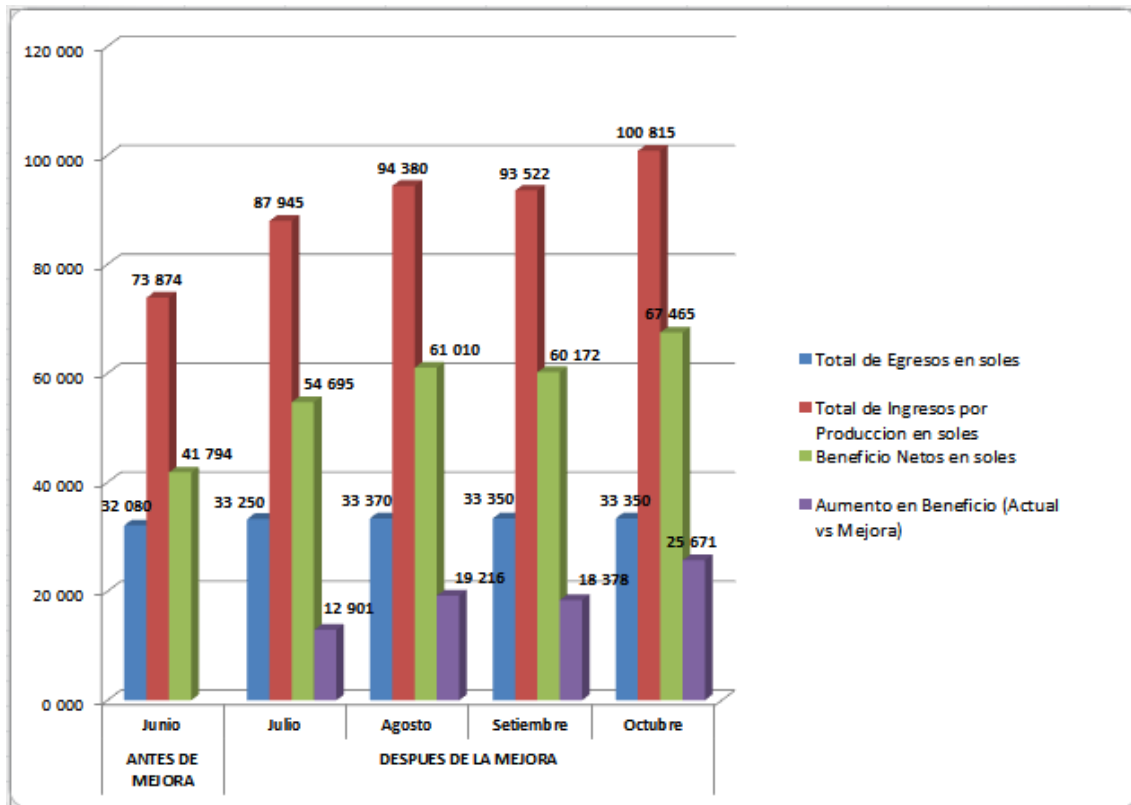
Tabla n° 4.3 Costos y beneficios al incrementar la planilla del personal de producción.

	ANTES DE MEJORA	DESPUES DE LA MEJORA			
	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
Total de Egresos en soles	32 080	33 250	33 370	33 350	33 350
Total de Ingresos por Produccion en soles	73 874	87 945	94 380	93 522	100 815
Beneficio Netos en soles	41 794	54 695	61 010	60 172	67 465
Aumento en Beneficio (Actual vs Mejora)		12 901	19 216	18 378	25 671

Fuente: Empresa Micaltex S.A.C – Elaboración propia

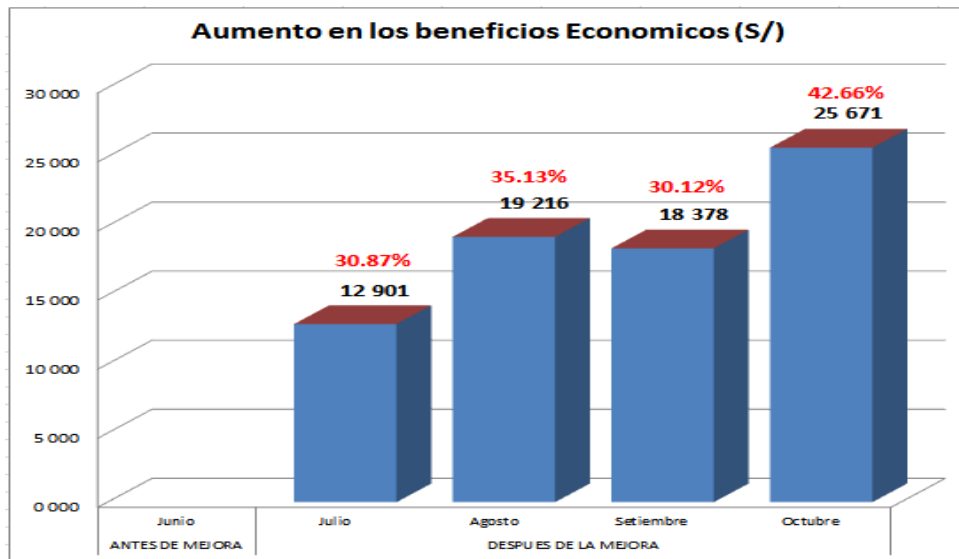
Tabla n° 4.4 Costo beneficio Implementación de Propuesta

Fuente: Empresa Micaltex S.A.C – Elaboración propia



Cabe decir, según la propuesta se tendría los siguientes beneficios económicos expresados en soles, a continuación la tabla que muestra el aumento de los beneficios económicos.

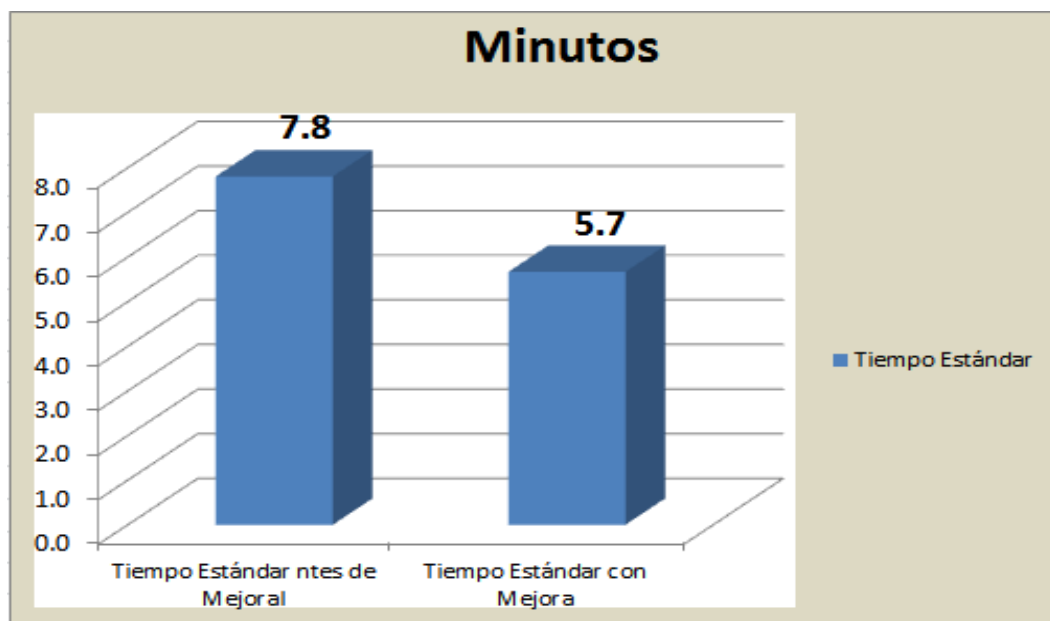
Tabla n° 4.5 Beneficio económico con el proceso mejorado.



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C – Elaboración propia

En cuanto al tiempo estándar de proceso de producción se tendría una optimización en el tiempo de 7.8 minutos a 5.7 minutos, es decir, se lograría optimizar el tiempo estándar en un 26.92%

Tabla n° 4.6 cuadro comparativo de tiempo estándar de atención actual y con mejora



Fuente: Empresa Micaltex S.A.C – Elaboración propia

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

AL implementar la mejora de procesos de confección en la empresa, se logró optimizar los tiempos de producción y se podrá lograr un incremento en los beneficios económicos para la empresa y generar más prendas confeccionadas para satisfacer la necesidad de los clientes proveedores, para una adecuada identificación de los problemas presentes en la empresa, nos ayuda a elaborar un diseño de solución generando valor a los procesos. Ésta identificación se logró con ayuda de herramientas más destacadas como: DAP, diagrama de causa efecto y Pareto.

Al elaborar el análisis de la situación actual de la empresa se concluye que cuentan con personal maquinista con poca experiencia, mecánico eventual y falta de especificación, éstas son las primeras causas que generan el cuellos en el proceso de confección de prendas. Con la implementación de herramientas de mejora que ayuda diseñar planes de acción para cada desarrollo del proceso.

La presente contribuirá de manera positiva en el logro de los objetivos de la empresa dentro la organización para lograr los objetivos de la empresa disminuyendo los tiempos y con la nuevas rutas de recorrido se logra optimizar la demora para el proceso de producción además se logra tomar un beneficio para la empresa incrementando la producción en S/ 19 216.00 prendas confeccionada por mes. Obteniendo un beneficio mensual.

En la reinstalación de fluorescente LED de dos vías se obtendrá más rendimiento y fluidez de cada trabajador eso se verá reflejado al final de cada turno de trabajo.

Las lecciones aprendidas para llegar a nuestra implementación fueron las siguientes:

- Se puede implementar mejoras en el proceso de confección sin marginar la dimensión de empresa.
- Los datos obtenidos bajo los mecanismos bien estructurados permitieron cumplir con la implementación y el cumplimiento exitoso.
- El intercambio de experiencias con otras empresas y colegas del rubro industrial nos ayudó a la toma de decisiones para plantear las mejoras en los diferentes procesos productivos.
- La buena distribución de planta juega un factor importante en el desempeño del proceso, ese fue uno de nuestros puntos de partida para la evaluación de los tiempos improductivos, donde se vio la oportunidad de mejora.
- La capacidad de producción se puede incrementar evaluando la oportunidad de mejora aplicando la metodología 7M, en nuestro proyecto las mejoras las identificamos en los rubros de Mano de Obra, Método, Medio Ambiente, Medición y Mejora.

5.1 Lecciones aprendidas

Nos damos cuenta hemos logrado alcanzar las competencias siguientes y se han visto aplicadas.

- Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería al análisis de diversos problemas relacionados a las áreas de la Ingeniería Industrial.
- Capacidad para diseñar y conducir experimentos de ingeniería, asociados a la especialidad, así como para analizar e interpretar datos.
- Capacidad para aplicar distintas herramientas, técnicas de diseño de sistemas productivos, componentes y procesos que satisfagan las necesidades deseadas dentro de restricciones realistas (económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de sanidad, seguridad, de manufactura) y su sostenibilidad.
- Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, utilizando un enfoque de sistema que incluye a las personas, materiales, equipos, instalaciones, energía e información.
- Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- Capacidad para comunicarse de manera efectiva.
- Una amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería Industrial en un contexto social, medioambiental, cultural, económico y global.
- Reconocer la necesidad y la capacidad para comprometerse con el aprendizaje permanente.
- Conocimiento de los temas contemporáneos.
- Capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería industrial para la práctica de su profesión.
- Capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas y aplicarlas en su propio trabajo, como miembro y líder de un equipo, para gestionar proyectos y en entornos multidisciplinarios.

Por toda la presente lista, es que nos encontramos muy agradecidos a nuestra alma mater.

RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar el modelo de mejora de procesos en toda las áreas de Micaltex S.A.C , Para optimizar el sistema de proceso de confección y cumplir con los objetivos de la empresa entre ellos generar clientes muy satisfechos mejorando las relaciones comerciales con la empresa contratista de los servicios brindados mejorando los ingresos percibidos, de manera mensual por el aumento de proceso, optimizar los tiempos, también se recomienda hacer los análisis en todo las áreas que corresponde como Logística, almacén.

Se recomienda realizar evaluaciones periódicas para poder identificar posibles problemas presentes en la producción y personal operativo, así poder detectar todas las fallas existentes. Causantes de las demoras en producción y buscar soluciones o buscar ayuda de la metodología y herramientas aplicada en esta tesis permitiendo tomar decisiones asertivas evitando problemas a la empresa, personal operativo, realizando un análisis adecuado de cada proceso.

Se recomienda a la organización mantener libre los pasillos donde transitan los maquinistas y manuales con prendas en proceso así evitar retrasos en horas máquinas, también es de suma importancia contar con las mesas de inspección liberada de repuestos, hilos, telas, guías, y prendas terminadas sólo de ser así podremos llevar de manera horizontal todo los procesos productivos en la organización. También es importante contar con especificaciones o ficha técnica de la carga que ingresa a la empresa, de no llegar la ficha técnica no recibir la carga sólo así podemos superar los conflictos encontrados que finalmente suman para que se genere tiempos improductivos. Recomendamos revisar trimestralmente a profundidad los componentes de iluminación, cables, focos entre otros evitando fallas o descargas no esperadas.

REFERENCIAS

- Adam Everett C. (1991). *Administración de la producción y operaciones*. 4ª. Edición México, Prentice Hall.
- Burneo, m. j. (2015) Diseño y simulación de Procesos. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Carranza, R.L. (2014) efectos de optimización del proceso de Ventas para la Mejora de Tiempos de Atención al Cliente del Establecimiento Celis. S.R.L. En la ciudad de Cajamarca (Tesis Ingeniería de sistemas). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Cybertesis (s.f.). *Repositorio digital de tesis*. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/>
- Heizer, J. & Render, B. (2009) *Principios de Administración de Operaciones* (7ma. Ed.) México: Pearson Educación de México.
- Hitt M. & Duane I. (1999). *Administración estratégica ante la Competitividad y Globalización*. 3ª. Edición México, Thompson
- https://es.slideshare.net/ing_de_metodos/calificacion-de-la-actuacion-del-operario
- Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. Pag. 414 – Este método considera 4 factores para evaluar el desempeño de un operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. <https://erods.files.wordpress.com/2012/02/ingenieriaindustrial.pdf>
- Ingeniería Industrial Online. (s. f) Suplemento del estudio de Tiempos de Recuperación en setiembre del 2016, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-del-tiempos/>
- Instituto Nacional de e Higiene en el trabajo. (1996). Evaluación de riesgos.
- Introducción a la Ingeniería, de <https://introduccioningenieriaencalidad.wordpress.com/7-mstrabajo-final/>
- Marín, A. (2001) Departamento de estadística e Investigación Operativa “ En Línea “, actualizada en febrero del 2006, de <http://www.um.es/or/ampliación/node3.html>
- Niebel, b. & Freivlds, A. (2009) *Métodos Estándares y diseño del trabajo* México D.F. Educación.
- Salvatierra, M. (2012) Evaluación y Propuestas de mejoras ergonómicas y de salud ocupacional para el proceso de fabricación de un montón de aceros simples sin accesorios.(Tesis de ingeniería) Pontificia Universidad la Católica Del Perú, Lima, Perú.
- Vélez P.R.(2014) Diseño de un Mapa de Procesos para la Cooperativa de Transportes Loja (tesis de Licenciatura) Universidad técnica Particular de Loja, Loja, ecuador.

ANEXOS

Anexo n° 1. EMPRESA MICALTEX SAC	100
Anexo n° 2. CONSTANCIA DE TRABAJO DE PERSONAL DE MATENIMIENTO MECANICO	101
Anexo n° 3. BOLETA DE PAGO – MAQUINISTA REMALLADOR	102
Anexo n° 4. BOLETA DE PAGO – MAQUINISTA RECUBRIDOR	103
Anexo n° 5. BOLETA DE PAGO – MAQUINISTA RECTA	104
Anexo n° 6. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO (SPEC)	105
Anexo n ° 7 – ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO (SPEC)	106

Anexo n° 1 – EMPRESA MICALTEX SAC - COMAS



Fuente: GOOGLE MAPS

Anexo n° 2 – CONSTANCIA DE TRABAJO DE PERSONAL DE MATENIMIENTO MECANICO



CONSTANCIA DE TRABAJO

Lima, 15 de octubre del 2018

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente yo, MICAELA AMARILIS S. gerente de la empresa MICALTEX SAC CON Ruc: 20601877474 constata que el sr. RODRÍGUEZ CAMONES ALFREDO LUIS con DNI 43723385., labora en nuestra empresa desde el 01 de julio del 2018 hasta la actualidad como MECANICO DE MAQUINA TEXTIL, desempeñándose siempre con respeto y responsabilidad.

Expido esta constancia para los fines que al interesado convengan.

Atentamente,




Gerente General
Micaela Amarilis S.
DNI 09964421

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Anexo n° 3 – BOLETA DE PAGO – MAQUINISTA REMALLADOR

Documento de Identidad		Nombre y Apellidos		Situación			
Tipo	Número						
DNI	41186347	CARRION GARRO SOLEDAD		ACTIVO O SUBSIDIADO			
Fecha de Ingreso		Tipo de Trabajador	Regimen Pensionario	CUSPP			
1/06/2018		REMALLE	SPP PROFUTURO	615258MHVTL7			
Días Laborados	Días No Laborados	Días subsidiados	Condición	Jornada Ordinaria		Sobretiempo	
				Total Horas	Minutos	Total Horas	Minutos
31	0	0	Domiciliado	192			
Motivo de Suspensión de Labores						Otros empleadores por Rentas de 5ta categoría	
Tipo	Motivo			N.º Días		No tiene	
Código	Conceptos			Ingresos S/.	Descuentos S/.	Neto S/.	
Ingresos							
0121	REMUNERACIÓN O JORNAL BÁSICO			1,550.00			
0201	ASIGNACIÓN FAMILIAR						
Descuentos							
Aportes del Trabajador							
0601	COMISIÓN AFP PORCENTUAL				31.00		
0605	RENDA QUINTA CATEGORÍA RETENCIONES						
0606	PRIMA DE SEGURO AFP				35.00		
0608	SPP - APORTACIÓN OBLIGATORIA				155.50		
Neto a Pagar						1,550.00	
Aportes de Empleador							
0804	ESSALUD(REGULAR CBSSP AGRAR/AC)TRAB					144.00	




Gerente General
Micaela Amarillo S.
DNI 89964421

TRABAJADOR
EMPLEADOR

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Anexo n °4 – BOLETA DE PAGO – MAQUINISTA RECUBRIDOR




RUC : 20601877474 Empleador : MICALTEX SAC Periodo : 10/2018 PDT Planilla Electrónica - PLAME Número de Orden :							
---	--	--	--	--	--	--	--

Documento de Identidad		Nombre y Apellidos			Situación		
Tipo	Número						
DNI	44186385	CUEVA AGUIRRE DENNIS TEODOMIRA			ACTIVO O SUBSIDIADO		
Fecha de Ingreso		Tipo de Trabajador	Regimen Pensionario		CUSPP		
1/05/2018		RECUBRIDORA	SPP PROFUTURO		618590MHVTL7		
Días Laborados	Días No Laborados	Días subsidiados	Condición	Jornada Ordinaria		Sobretiempo	
				Total Horas	Minutos	Total Horas	Minutos
31	0	0	Domiciliado	192			
Motivo de Suspensión de Labores						Otros empleadores por Rentas de 5ta categoría	
Tipo	Motivo				N.º Días		
						No tiene	

Código	Conceptos	Ingresos S/.	Descuentos S/.	Neto S/.
Ingresos				
0121	REMUNERACIÓN O JORNAL BÁSICO	1,600.00		
0201	ASIGNACIÓN FAMILIAR			
Descuentos				
Aportes del Trabajador				
0601	COMISIÓN AFP PORCENTUAL		32.00	
0605	RENTA QUINTA CATEGORÍA RETENCIONES			
0606	PRIMA DE SEGURO AFP		38.00	
0608	SPP - APORTACIÓN OBLIGATORIA		160.00	
Neto a Pagar				1,600.00

Aportes de Empleador				
0804	ESSALUD (REGULAR CBSSP AGRAR/AC) TRAB			144.00



Gerente General
Micaltex Amarilla S.
DNI 89964421

TRABAJADOR
EMPLEADOR

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Anexo n ° 5 – BOLETA DE PAGO – MAQUINISTA RECTA



RUC : 20601877474
 Empleador : MICALTEX SAC
 Periodo : 10/2018
 PDT Planilla Electrónica - PLAME Número de Orden :

Documento de Identidad		Nombre y Apellidos		Situación			
Tipo	Número						
DNI	41461592	SEGUNDO AYALA MEDELEY		ACTIVO O SUBSIDIADO			
Fecha de Ingreso		Tipo de Trabajador	Regimen Pensionario	CUSPP			
01/05/2018		MAQUINISTA RECTA	SPP PROFUTURO	245901MPOPP0			
Días Laborados	Días No Laborados	Días subsidiados	Condición	Jornada Ordinaria		Sobretiempo	
				Total Horas	Minutos	Total Horas	Minutos
31	0	0	Domiciliado	192			
Motivo de Suspensión de Labores			Otros empleadores por Rentas de 5ta categoría				
Tipo	Motivo		N.º Días	No tiene			

Código	Conceptos	Ingresos S/.	Descuentos S/.	Neto S/.
Ingresos				
0121	REMUNERACIÓN O JORNAL BÁSICO	1,450.00		
Descuentos				
Aportes del Trabajador				
0601	COMISIÓN AFP PORCENTUAL		20.00	
0605	RENDA QUINTA CATEGORÍA RETENCIONES			
0606	PRIMA DE SEGURO AFP		49.78	
0608	SPP - APORTACIÓN OBLIGATORIA		145.00	
Neto a Pagar				1,350.00

Aportes de Empleador		
0804	ESSALUD(REGULAR CBSSP AGRAR/AC)TRAB	130.50






Gerente General
 Micaela amarillo s.
 DNI 09964421

TRAJADOR

EMPLEADOR


Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Anexo n° 6 – ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO (SPEC)

PRODUCCIÓN		ESPECIFICACION DE PRODUCCION		COFACO
ESTILO:	LM3AP7S 5 YEART	OP:	20421	
CLIENTE:	LULULEMON	MOLDE:	31654	
TEMPORADA:	WINTER 18	FECHA INICIO:	22-Jun-2018 (xx-Ene-2006)	
PROTOTIPO:	21273-01	FECHA MODIFICADO:	1-Aug-2018	
GÉNERO:	HOMBRE - MEN	FECHA TRABAJADA:	22-Jun-2018 (hh:mm a.m./p.m.)	
TELA:	JERSEY 40/1 PIMA SEACELL 75/25 HTR			
ACABADO:	TRANSFER			PAGINA 1 DE 16
PESO:	180 GR - // 70%PIMA COTTON 24%SEACELL LYOCCELL 6% LYCRA ELASTANE // ART:21780			
RUTA: TELA LAVADA EN PAÑOS COD:L067 OBSERVACION : *TENER CUIDADO CON LA FORMA DE SISA MANGA ,VA A SALIR LIGERAMENTE AGLOBADO (FTE/ESP) POR FORMA DEL MOLDE . *COMO ACOMODO DE PRENDA EN MESA , BORDE BASTA MANGA FRENTE QUEDA DESNIVELADA (MAS CORTA) VERSUS LA ESPALDA . * PLANTILLA DE TRANSFER EN FALDON ESPALDA LADO IZQUIERDO PDA.PUESTA , EN PIEZA		DESTINO : LULU CANADA, 7831 VANTAGE WAY DELTA. BC, V4G 1A8 TRABAJAR CON PRENDA DE OP#29420 ACTUALIZA HOJA DE MOLDE 01/08		
		UBICACIÓN DE ETIQUETA DE MARCA  <p>ETIQUETA DE MARCA SOBREPUESTA EN RECUBIERTO DE CUELLO EN CENTRO ESPALDA POR EL INTERIOR FIJAR CON RECTA SOBRE PESPLUNTE INFERIOR DE RECUBIERTO A 1/8" DEL BORDE.</p> <p>* EMPEZAR 4 PUNTADAS ANTES Y TERMINAR 4 PUNTADAS DESPUES. *CON ATRAQUE DE 2PUNTADAS AL INICIO Y FIN. *HILO AL TONO DE COLLARETA (INT. Y EXT.) *USAR: 13 PPP PUNTADAS POR PULGADA</p>		ACCESORIOS: 1_ ETIQUETA MARCA/TALLA/ORIGEN , SOBREPUESTA EN CENTRO ESPALDA INTERIOR - CENTRADO . 2_ HILO 100% PES 120 40/2 EN AGUJAS . 3_ HILO 100% PES TEX 22 TEXTURIZADO EN GARFIOS . 4_ TRANSFER RAISED MATE LULULOGO T00040
OBS: TRANSFER SE DEBE VER DERECHO				

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia

Anexo n° 7 – ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO (SPEC)

PRODUCCIÓN	CONFECCIÓN	COFACO								
ESTILO: LM3AP7S 5 YEART CLIENTE: LULULEMON TEMPORADA: WINTER 18 PROTOTIPO: 21273-01 GÉNERO: HOMBRE - MEN TELA: JERSEY 40/1 PIMA SEACELL 75/25 HTR ACABADO: TRANSFER PESO: 180 GR - // 70%PIMA COTTON	OP: 29421 MOLDE: 31654 FECHA INICIO: 22-Jun-2018 FECHA MODIFICADO: 1-Aug-2018 FECHA TRABAJADA: 22-Jun-2018	 <p>PÁGINA 5 DE 15</p>								
<p>*REGULAR BIEN LAS TENSIONES EN TODAS LAS COSTURAS , NO DEBEN QUEDAR TENSAS . * COSTADOS Y SISAS SIMÉTRICOS EN AMBOS LADOS * CUIDAR SIMETRÍA EN ESCOTE, HOMBROS, SISAS, COSTADOS Y FALDON</p>										
<p>COLLARETA DE 5/8" DOBLE DOBLEZ CON ACABADO LIMPIO :con 602 de 1/8" cero pestaña al interior y exterior. FINAL DE COLLARETA: con acabado limpio (pasar collareta + descocer puntas 7/8" a cada lado y embolsar con 301 a 1/4" + hacer traslape del recubierto de 1/4" en cada lado + fijar c/301 de 1/2" sin atraque centrado sobre cada empaque (4 en total), con 3 puntadas antes y después, para evitar que se descoosa, usar 14ppp para este fijado. *RECORTAR BIEN LOS HILOS . *EMPATE DE RECUBIERTO DEBE SER BIEN CASADO . RECORTAR BIEN LOS HILOS, DEBE VERSE LIMPIO . MEJORAR NO DEBE QUEDAR TAN ASPERO EL TACTO DE LA COSTURA . *MARGEN DE COSTURA DE CUERPO 5/8" *UBICAR COSTURA DE CERRADO DE COLLARETA A 1" DEL QUIEBRE DE HOMBRO IZQUIERDO PRENDA PUESTA HACIA LA ESPALDA.</p>										
<p>VISTA POR EXTERIOR DE CUELLO COSTURA COLLARETA A 1" de quiebre hombro FIJADO C/301 DE 1/2" 2 1/4" CRUCE TOTAL DEL EMPATE 3 PUNTADAS ANTES Y DESPUÉS SIN ATRAQUE CENTRADO SOBRE EMPATE FTE CUBIERTO OUBIERTO</p>										
<p>OBSERVACION: NO EXCEDER CON LA UNIÓN DE COSTURA DE CUELLO DEBE QUEDAR A 1" EXACTO PARA EVITAR QUE SE VEA CUANDO ESTE LA PRENDA EN COLGADOR</p>										
<p>TRASLAPE DE RECUBIERTO DE UNIÓN COSTURA BAJA MANGA *BASTA LIGERAMENTE CURVO</p>										
<p>TRASLAPE DE RECUBIERTO DE UNIÓN COSTURA COSTADO IZQ.PDA.PUESTA * FALDONES LIGERAMENTE CURVOS . *TIENE DIFERENCIA DE FALDONES , ESPALDA MAS LARGO QUE EL FRENTE (ver hoja de medidas) .</p>										
<p>TRASLAPE TRASLAPE DE 1/4" HACIA LA ESPALDA + ATRAQUE HORIZONTAL DE 3/16" CON ATRACADORA CENTRADO DE LA COSTURA HACIA LA ESPALDA Fte. Esp. ATRAQUE 3/16"</p>										
<p>EMPATES EN RECUB. DE MANGA Y FALDON</p>										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>MAQUINAS- DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>504</td> <td>REMALLE SIMPLE 1/8" *Unión de hombros *Sisas pegado abierto - piquete de cabeza de manga casa con costura de hombro . *Costados junto c/ bajo manga</td> </tr> <tr> <td>602</td> <td>MINIMOCK (1/8") *pespunte en hombros tumbado a la espalda *pespunte en sisas tumbado al cuerpo *pespunte en costados junto c/ bajo manga tumbado hacia la espalda. *pespunte trabajar cero pestaña ext./ interior</td> </tr> <tr> <td>406</td> <td>RECUB. SEP DE AGUJAS 1/8" *basta de manga tubular atraque + traslape *ver grafico * absta en faldon tubular atraque + traslape * ver grafico *Trabajar las bastas con 1/16" de pestaña por el interior</td> </tr> </tbody> </table>			N°	MAQUINAS- DESCRIPCION	504	REMALLE SIMPLE 1/8" *Unión de hombros *Sisas pegado abierto - piquete de cabeza de manga casa con costura de hombro . *Costados junto c/ bajo manga	602	MINIMOCK (1/8") *pespunte en hombros tumbado a la espalda *pespunte en sisas tumbado al cuerpo *pespunte en costados junto c/ bajo manga tumbado hacia la espalda. *pespunte trabajar cero pestaña ext./ interior	406	RECUB. SEP DE AGUJAS 1/8" *basta de manga tubular atraque + traslape *ver grafico * absta en faldon tubular atraque + traslape * ver grafico *Trabajar las bastas con 1/16" de pestaña por el interior
N°	MAQUINAS- DESCRIPCION									
504	REMALLE SIMPLE 1/8" *Unión de hombros *Sisas pegado abierto - piquete de cabeza de manga casa con costura de hombro . *Costados junto c/ bajo manga									
602	MINIMOCK (1/8") *pespunte en hombros tumbado a la espalda *pespunte en sisas tumbado al cuerpo *pespunte en costados junto c/ bajo manga tumbado hacia la espalda. *pespunte trabajar cero pestaña ext./ interior									
406	RECUB. SEP DE AGUJAS 1/8" *basta de manga tubular atraque + traslape *ver grafico * absta en faldon tubular atraque + traslape * ver grafico *Trabajar las bastas con 1/16" de pestaña por el interior									
<p>*USAR 12-14 P.P.P PARA TODAS LAS COSTURAS 301 - REMALLE 504 *USAR 16-18 P.P.P PARA TODAS LAS COSTURAS 602 *USAR 14-16 P.P.P PARA REMALLE 514 *USAR 13-15 P.P.P EN RECUBIERTO 406</p>										
<p>ATRAQUE CON ATRACADORA ATRAQUE 3/16" : 21 PUNTADAS : GROSOR 1.5MM</p>										

Fuente: Empresa Micaltex SAC – Elaboración Propia