



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA NICNOR SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial.

Autores:

Bach. Aquino Alcántara, Noé Jeremías

Bach. Díaz Colorado, Milton Jair

Asesora:

Ing. Ana Rosa Mendoza Azañero

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a Dios, quien guía nuestra vida y nos da la fuerza suficiente para lograr nuestros objetivos. A nuestros padres por la gran educación y valores que nos enseñaron, los cuales nos ayudaron a ser personas de bien, además de apoyarnos incondicionalmente en lo moral y económico para cumplir con nuestras metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

Agradecer primeramente a Dios por brindarnos la vida, la fuerza para vencer todos los obstáculos que se presentaron y permitirnos alcanzar este logro con éxito.

A nuestros padres quienes estuvieron a nuestro lado en todo momento y nos apoyaron en la realización de nuestra tesis.

A nuestros familiares que nos apoyaron directa e indirectamente a lo largo de nuestra formación universitaria.

A la Ingeniera Ana Rosa Mendoza por su apoyo, interés y compromiso mostrado durante la elaboración de esta tesis.

A la señora Norma Quispe propietaria de la empresa y al señor David Aguilar supervisor de esta, por brindarnos todo el apoyo para realización de nuestra tesis.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivos	14
1.4. Hipótesis.....	15
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	16
2.1. Tipo de investigación	16
2.2. Materiales, instrumentos y métodos	16
CAPÍTULO III. RESULTADOS	20
3.1. Diagnóstico situacional en el área de estudio	20
3.2. Desarrollo de la Propuesta de Mejora.....	57
3.3. Resultados de la Aplicación de Mejora.....	98
3.4. Resultados del Análisis Financiero	98
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	108
4.1. Discusión.....	108
4.2. Conclusiones.....	110
REFERENCIAS.....	112
ANEXOS	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos	16
Tabla 2. Resultado de tiempos	27
Tabla 3. Diagrama analítico de procesos - polos	28
Tabla 4. Resultado de actividades y tiempos	29
Tabla 5. Tabla resumen de recorrido	36
Tabla 6. Resumen de tiempos en el proceso de corte	38
Tabla 7. Resumen de tiempos en el proceso de remallado.....	41
Tabla 8. Resumen de tiempos en el proceso de remallado.....	42
Tabla 9. Resumen de tiempos en el proceso de recubierto	45
Tabla 10. Eficiencia Bordado	47
Tabla 11. Planchado y Embolsado	49
Tabla 12. Datos de producto terminado	53
Tabla 13. Matriz de operacionalización de variables	57
Tabla 14. Resumen tiempos de proceso	60
Tabla 15. Mejora de recorrido	65
Tabla 16. Mejora estación de corte.....	67
Tabla 17. Mejora estación de remallado	69
Tabla 18. Mejora estación de recubierto	71
Tabla 19. Mejora estación de control de calidad	73
Tabla 20. Mejora estación de bordado	75
Tabla 21. Mejora estación de planchado	77
Tabla 22. Mejora disponibilidad de máquina bordadora	80
Tabla 23. Cronograma de mantenimiento preventivo bordadora.....	81
Tabla 24. Mejora disponibilidad de máquina remalladora.....	80
Tabla 25. Cronograma de mantenimiento preventivo remalladora	81
Tabla 26. Costo reparación máquina bordadora I.....	84
Tabla 27. Costo reparación máquina bordadora II.....	84
Tabla 28. Mejora de eficiencia física.....	87
Tabla 29. Resultados de los indicadores después de la propuesta.....	98
Tabla 30. Inversión - Propuesta de Implementación	99
Tabla 31. Otros gastos	100
Tabla 32. Gastos de personal	101
Tabla 33. Gastos de Capacitación	102
Tabla 34. Costos proyectados - Implementación.....	102
Tabla 35. Costo promedio ponderado actual.....	104
Tabla 36. Evaluación de indicadores	105
Tabla 37. Ingresos proyectados.....	106
Tabla 38. Flujo de caja proyectado.....	106
Tabla 39. Indicadores de evaluación.....	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de procesos.....	21
Figura 2. Diagrama causa-efecto del área de producción	23
Figura 3. Diagrama de operaciones - Proceso de polo	26
Figura 4. Distribución por proceso	31
Figura 5. Vista de primera planta	32
Figura 6. Vista de segunda planta	33
Figura 7. Vista tercera planta.....	34
Figura 8. Vista cuarta planta.....	35
Figura 9. Diagrama de proceso de flujo de corte	37
Figura 10. Detalle de tiempos en el corte de tela.....	38
Figura 11. Diagrama de proceso de flujo de remallado	39
Figura 12. Detalle de tiempos	40
Figura 13. Estación de recubierto	41
Figura 14. Detalle de tiempos en la estación de recubierto	42
Figura 15. Diagrama de control de calidad	43
Figura 16. Detalle de tiempos en la estación de control de calidad	44
Figura 17. Proceso de Bordado	45
Figura 18. Estación de Bordado	46
Figura 19. Planchado y embolsado	47
Figura 20. Estación de Planchado y Empacado	48
Figura 21. Propuesta de mejora.....	57
Figura 22. Diagrama de operaciones Mejorado.....	58
Figura 23. Layout Propuesto – Primer piso	62
Figura 24. Layout Propuesto – Segundo piso.....	63
Figura 25. Layout Propuesto – Tercer piso.....	64
Figura 26. Mejora de recorrido	65
Figura 27. Mejora estación de corte.....	67
Figura 28. Mejora proceso de flujo de corte	68
Figura 29. Mejora estación de remallado	69
Figura 30. Mejora proceso de flujo de remallado	70
Figura 31. Mejora estación de recubierto	71
Figura 32. Mejora proceso de flujo de recubierto	72
Figura 33. Mejora estación de control de calidad	73
Figura 34. Mejora proceso de flujo de control de calidad.....	74
Figura 35. Mejora estación de bordado	75
Figura 36. Mejora proceso de flujo de bordado.....	76
Figura 37. Mejora estación de planchado y bordado.....	77
Figura 38. Mejora proceso de flujo de planchado y empacado.....	78
Figura 41. Propuesta de sistema en almacén.....	90
Figura 42. Propuesta de sistema en almacén.....	91
Figura 43. Propuesta de sistema en almacén.....	92
Figura 44. Propuesta de sistema en almacén.....	92
Figura 45. Propuesta de sistema en almacén.....	93

Figura 46. Propuesta de sistema en almacén.....	93
Figura 47. Formato de producto terminado	94
Figura 48. Formato de producto terminado	95
Figura 49. Flujo de caja proyectado.....	106

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Tamaño de muestra	24
Ecuación 2. Producción	49
Ecuación 3. Tiempo Ciclo.....	49
Ecuación 4. Disponibilidad de Máquina	51
Ecuación 5. Calidad	51
Ecuación 6. Eficiencia Física.....	52
Ecuación 7. Eficiencia económica.....	52
Ecuación 8. Productividad Mano de Obra.....	53
Ecuación 9. Productividad de Materia Prima.....	54
Ecuación 10. Eficiencia de pedidos	54
Ecuación 11. Rotación de inventario	55

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general diseñar la mejora de procesos para incrementar la productividad de polos. De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico situacional en las distintas áreas, se seleccionó el área de producción, ya que mostró que era la que tenía mayor criticidad en la compañía. Asimismo, se realizaron cálculos para identificar que impactos económicos hay en la empresa, para lo cual utilizamos las herramientas de ingeniería industrial, las cuales nos van a dar un diagnóstico de la empresa, estos a su vez se aplicaran mediante la utilización de la distribución de planta, diagrama de recorrido y la metodología 5's, las cuales mejoraron la eficiencia física, y la productividad en el área, puesto que va haber mayor orden, además de tener control de su inventario y ser más eficaz en cuanto a la entrega de sus productos. Finalmente, se identificó el efecto de la propuesta de mejora de procesos en el área de producción para la empresa, logrando resultados óptimos en cuanto a la producción obteniendo un aumento de 16 unidades al día.

La evaluación financiera determinó que el proyecto es factible, obteniendo de tal manera un VAN de S/4,510.44, un TIR de 32% y un IR de S/. 1.28 soles de retorno.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, producción 5'S, eficaz, proceso

ABSTRACT

The general objective of this work was to design process improvement to increase pole productivity. According to the results obtained in the situational diagnosis in the different areas, the production area was selected, since it showed that it was the most critical in the company. Also, calculations were made to identify the economic impacts of the company, for which we use industrial engineering tools, which will give us a diagnosis of the company, these in turn will be applied through the use of the distribution of plant, route diagram and the 5's methodology, which improved physical efficiency, and productivity in the area, since there will be greater order, in addition to having control of your inventory and being more efficient in terms of the delivery of your products . Finally, the effect of the process improvement proposal in the production area for the company was identified, achieving optimal results in terms of production, obtaining an increase of 16 units per day.

The financial evaluation determined that the project is feasible, obtaining in this way a NPV of S / 4,510.44, a TIR of 32% and an IR of S / . 1.28 return soles.

Keywords: Productivity, efficiency, production, 5'S, effective, process

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las empresas en el ámbito de producción textil han crecido exponencialmente dentro de un mercado informal en donde han obtenido una evolución y desarrollo que superó todas las expectativas, convirtiéndose en todo un dinamismo comercial que no ha sido paralelamente acompañado por un desarrollo estratégico empresarial, en la actualidad la industria del vestir es un importante elemento en la economía de países en desarrollo.

Los empresarios de países desarrollados han realizado inversiones en países donde el desempleo es abundante, exportando así prendas de precios competitivos; sin embargo, una vez que estos países alcanzaron un grado de desarrollo, los precios dejaron de ser competitivos, (Bustamante, 2016)

Según el informe supervisado por la Oficina económica y comercial de la Embajada de España en Lima, nos menciona que el sector textil y de la confección es el segundo más importante del sector manufacturero en términos de número de empresas, siendo así que el 96.2% de los contribuyentes que pertenecen al sector textil son microempresas y un 3.2% de ellos pequeñas empresas; solo un 0.4% son grandes empresas. Lima es la región donde se concentra la mayor cantidad de empresas contribuyentes del sector (52.8%).(Lima, 2013)

En cierto modo teniendo en cuenta la gran aceptación de los productos elaborados con materia prima de primera calidad como es el algodón “pima”, se puede decir que es un punto fuerte para el mercado peruano, ya que este material tiene un valor agregado,

con respecto a los demás mercados. Sin embargo, cuando nos referimos a las empresas que existen en el interior del Perú, encontramos una realidad distinta, existen empresas que aún manejan su proceso productivo de una manera muy artesanal y otras que no cuentan con alguna planificación en cuanto a la producción.(Saul, 2015)

Es importante considerar que existen limitaciones en la producción de algodón para satisfacer la demanda y la necesidad de capitalizar las empresas peruanas a efectos de asumir las inversiones necesarias para mantener sus ventajas competitivas en el futuro, por tanto la inversión de las empresas del sector en maquinaria y equipo textil de última generación para la producción de hilados y fibras es clave, ya que este proceso de modernización ha permitido aumentar el nivel de producción de las empresas del sector para abastecer el mercado nacional y extranjero y constituye el soporte de la exportación.(Burkenroad, 2014)

La empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L, no es ajena a esta realidad, en la actualidad la competitividad ha acrecentado a pasos agigantados debido al alto índice de nuevas empresas textiles que hay en el medio local. Por lo que es necesario buscar nuevas alternativas para lograr la minimización de costos a través de un buen proceso en la fabricación de sus productos con el objetivo de ofrecer precios más accesibles a sus clientes que le permita continuar con un desarrollo positivo manteniendo la preferencia en los mercados.

Básicamente se ha considerado realizar una mejora de procesos en Nicnor Servicios Generales E.I.R.L, donde se ha podido evidenciar el proceso productivo de las prendas

textiles, y desde ese punto de vista intentar vamos a incrementar la productividad, que por el momento que atraviesa se encuentra desfavorable para la organización, este impacto radica en lo monetario y en el volumen de producción. Esta situación que atraviesa la empresa se debe a la falta de motivación del personal de producción (personal operativo y supervisores) y la falta de gestión estratégica en las operaciones que permitan dar una mayor eficiencia a los trabajos realizados.

Asimismo, se ha considerado que las líneas de producción de la mano con los tiempos, la empresa ha perdido productividad y aumentando los reprocesos que se pueden generar. De esta manera la empresa estaría desaprovechando el mercado que abastece y las oportunidades del mercado textil. Por lo cual, se ve en la necesidad de realizar un plan de mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L

La productividad se ha convertido hoy día en algo común en las naciones y en el mundo que se esfuerzan por alcanzar un tal desarrollo que mejore el nivel de vida de su población, reduzca sus niveles de inflación, sanee sus finanzas internas y externas, logre niveles de competencia internacional para enfrentar la globalización comercial, e impulse su nivel tecnológico. El ser productivo ha venido a ser la llave maestra para que los empresarios ganen terreno en el mercado internacional, aumenten sus ganancias a través de la competitividad, reduzcan sus costos de producción e incrementen su rentabilidad, pero que muy pocos pueden lograrlo. (Ramírez, 2015)

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de mejora de procesos en el área de producción, incrementará la productividad de polos en la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Incrementar la productividad de polos, mediante la propuesta de mejora de procesos en el área de producción en la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la situación actual de los procesos en el área de producción de la empresa Nicnor.
- Proponer una mejora de procesos en el área de producción.
- Medir la productividad después de la propuesta de mejora de procesos en el área de producción en la empresa.
- Evaluar la viabilidad financiera que justifique la aplicación de la propuesta.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora de procesos en el área de producción, incrementará la productividad de polos en la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su propósito: Aplicada

Según su naturaleza de datos: Transversal Cuantitativa, por la razón de ser un estudio diseñado para medir la prevalencia de un resultado en una población definida y en un punto.

Según su manipulación de variable: Pre experimental

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

Se realizaron múltiples técnicas e instrumentos para la recolección de información, se mostrará en la siguiente tabla:

Tabla 1. Materiales, instrumentos y métodos de recolección de datos

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Observación de Campo.	Permitió observar las áreas de trabajo, actividades, colaboración de cada trabajador en los procesos de producción textil.	- Cuaderno de apuntes - Cámara fotográfica - Cronómetro	En el área de producción donde comprenden los procesos de producción textil.
Entrevista	Permitió determinar la gestión a través de una entrevista al personal que labora en la textilería, analizando la gestión de procesos de productividad.	- Guía de entrevista-cuestionario. - Cuadernos de apuntes. - Cámara fotográfica.	En personal que labora en el área de producción.

Análisis de documentos	Permitió descifrar información solicitada, obteniendo una base de datos de los procesos de producción.	- Microsoft Excel. - Laptop - Cuaderno de apuntes	Base de datos de la empresa en estudio
ENCUESTA	Permitió analizar los factores que intervienen en la producción, específicamente en la mano de obra ya que estos son los principales protagonistas.	- Cámara fotográfica - Guía de encuesta - Lapiceros	Personal que labora en el área de producción

2.2.1. Entrevista

La entrevista se realizará al encargado del área, Jaime Bacilio

Objetivo:

Determinar la situación actual de la empresa. De tal modo, puntualizar los problemas fundamentales en el área de producción que están directamente relacionados con la baja productividad.

Parámetros:

Duración: 45 minutos

Lugar: Oficina de almacén

Procedimiento: Con el fin de obtener la información necesaria para conocer dicha problemática, proseguiremos a realizar una sucesión de preguntas.

Instrumentos: Guía de entrevista, cámara fotográfica y lapiceros.

2.2.2. Encuesta

Objetivo:

Obtener información de todos los procesos del área de producción para verificar el periodo de producción y la ejecución de los trabajadores.

Parámetros:

Duración: 50 minutos

Lugar: Empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.

Procedimiento: Realizar una serie de preguntas a los trabajadores del área de producción, con el fin de conocer los puntos críticos del área.

Instrumentos: Guía de encuesta, lapiceros y cámara fotográfica

2.2.3. Observación directa

Objetivo: Identificar fallas críticas en el área de producción y las consecuencias que este genera con respecto a su productividad.

Procedimiento: Mantener un seguimiento continuo, toma de tiempos, entre otros; de los procesos en el área de producción de polos en la empresa.

Instrumentos: Breviario de apuntes y lápices.

2.2.4. Análisis de documentos

Objetivo: Indagar la problemática en documentos físicos y virtuales, que mantenga la empresa Nicnor.

Procedimiento: Organizar los instrumentos adecuados para realizar el análisis de documentación histórica

Instrumentos: USB, laptop, breviario de apuntes, lapicero.

2.2.5. Procesamiento de información

- Hoja de cálculo Excel
- Microsoft Word
- Bloc de Notas

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico situacional en el área de estudio

Se inicia la investigación dentro de las instalaciones de la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L, empresa fundada en el año 2000 por los señores Nicolás Aguilar, Norma Quispe, ellos decidieron iniciar una pequeña empresa dedicada al diseño y confección de ropa industrial, polos de todo tipo, camisas y casacas. En el transcurrir de los años se posicionó en el mercado, brindando la mejor calidad y el mejor servicio de la mano con la tecnología empleada gracias a la compra de máquinas industriales automatizadas.

Posteriormente se realizaron convenios con empresas del sector público y privado, los cuales fueron sus principales clientes durante varios años, dejando así que la empresa sea más reconocida a nivel local.

En referencia de estudio, realizamos el diagnóstico situacional en el área de producción; enfocándonos en el ámbito de una propuesta de mejora en el proceso productivo para incrementar la productividad; por lo cual utilizaremos técnicas y herramientas afines de nuestra carrera.

Mapa de procesos del área

Para la realización del mapeo de procesos del área, se llevó a cabo de la mano con la gerencia general de la empresa, donde se pudo determinar los procesos que seguían, las políticas de calidad y sobre todo, la gestión que se tiene actualmente y como es que se desenvuelven.

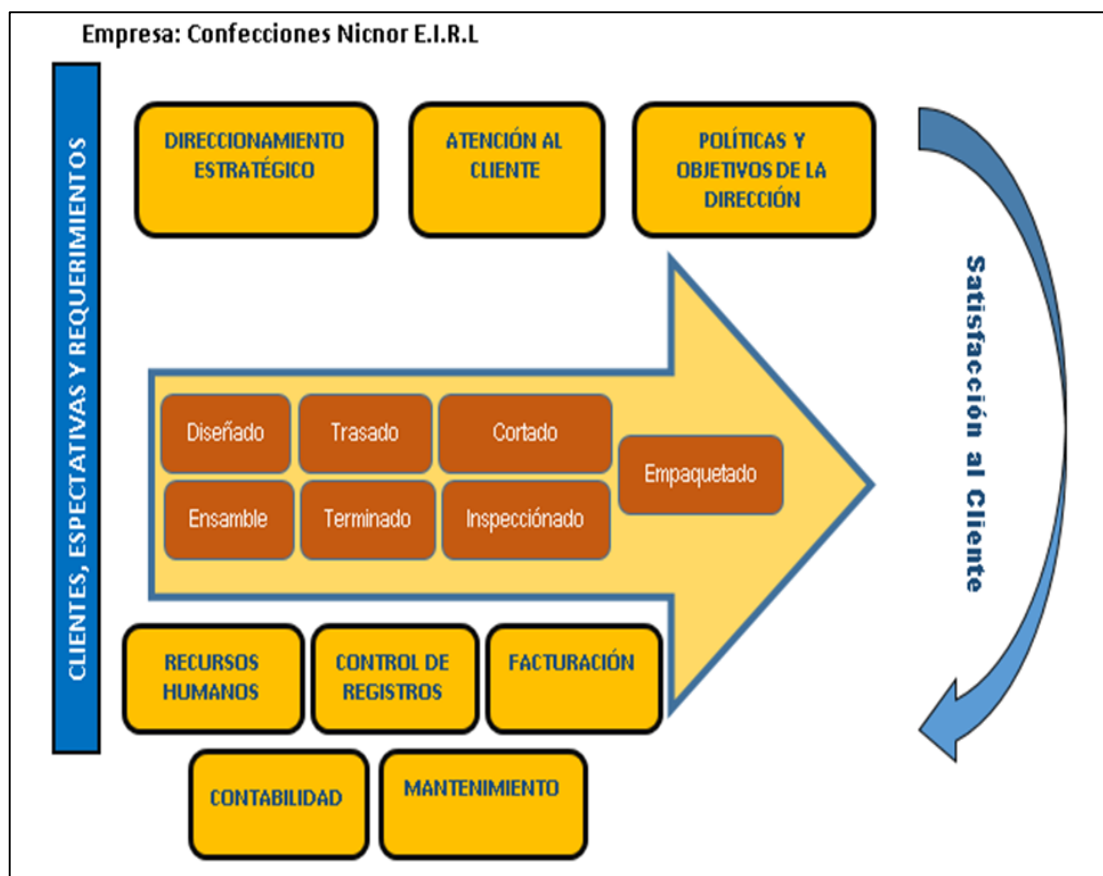


Figura 1. Mapa de procesos

Diagrama de Ishikawa

El siguiente diagrama va a denotar el principal problema que afecta a la empresa, teniendo como referencia los niveles de productividad en el área de producción detallada a continuación:

- **Maquinaria:** En la empresa existe una máquina obsoleta que no tiene procedimiento de funcionamiento, el mantenimiento preventivo no existe.
- **Mano de Obra:** Los operarios no tienen metas de trabajo solicitados en el día, no existe un plan de trabajo, hay falta de personal en el proceso de doblado, se observó una falta de habilidad en el personal, también no existen procedimientos y hay varias sobrecargas de trabajo.
- **Métodos:** La empresa no registra en el sistema las solicitudes de trabajo, no hay estandarización en el método de trabajo, las operaciones de control de calidad no están definidas y tampoco existe un buen proceso de trabajo.
- **Materiales:** El material es traído de la ciudad de Lima generando una demora en el tiempo de reposición, asimismo algunos materiales no cumplen no cumplen los estándares de calidad y posteriormente se devuelven los materiales no utilizados.
- **Medio:** La comunicación que hay entre cliente y la empresa no se registra, el espacio es insuficiente para realizar los trabajos solicitados.

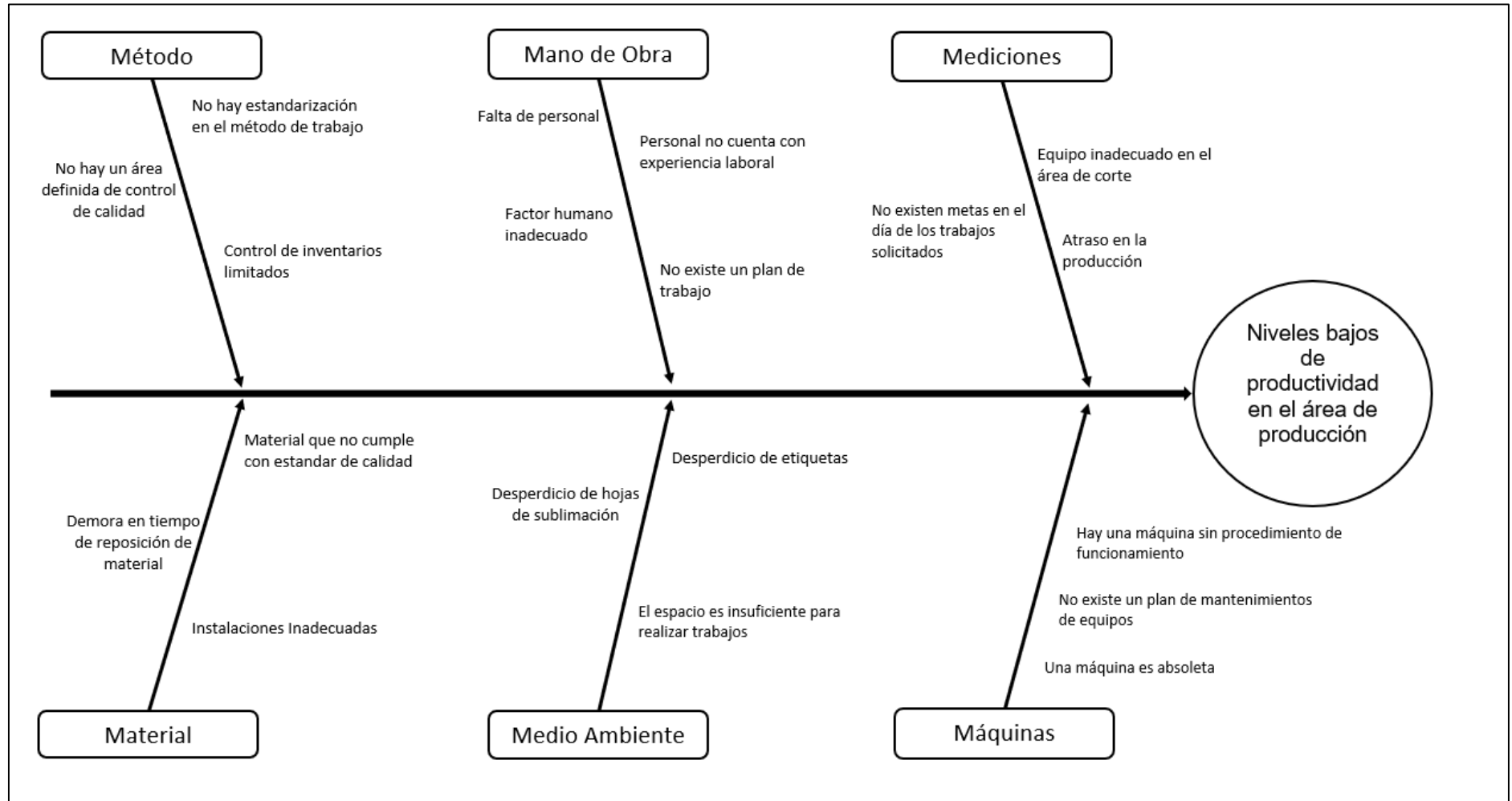


Figura 2. Niveles de productividad en el área de producción

Observaciones y tiempo de observación

Se empleó el método estadístico para determinar la muestra o número de observaciones necesarias con un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error de 5%, para lo cual se efectuaron cierto número de observaciones preliminares (n'), obteniendo los siguientes resultados con la aplicación de la fórmula.

Ecuación 1. Tamaño de muestra

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

\sum = Suma de los valores

X = Valor de las observaciones

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

$$(n) = \left(40 \frac{\sqrt{3(1323.4) - (63)^2}}{63} \right)^2 = 3.02$$

Interpretación: *El tamaño de la muestra es de 3 observaciones.*

Diagrama de Operaciones

En la siguiente tabla, nos muestra el diagrama de operaciones de la confección de polos, en la cual observamos que se obtiene un total de cinco operaciones, una operación combinada, una inspección, cuatro traslados y un almacén.

Asimismo los tiempos que se ha tomado, ha sido para la elaboración de polos, específicamente esos tiempos son los que están en el diagrama de flujo.

La operación combinada que se presenta en el proceso tiene un tiempo de 2.3 minutos, la cual tiene como finalidad el dejar la materia prima, que abastecen los proveedores.

La operación de pesado de tela dura 3 minutos y 20 minutos, la medición de estas operaciones son importantes, ya que sirven para que el proceso tenga una exacta producción y en cuanto a lo que se prolonga vender.

La operación corte de piezas tiene un tiempo de 9.2 minutos, esta operación tiene la finalidad de separar la tela en piezas mediante tijeras o cortadora eléctrica, para así conformar en conjunto la prenda.

La operación bordado conforma un tiempo de 9.2 minutos para su ejecución, ya que esta técnica sirve para reproducir todo tipo de dibujo por medio del hilo. El bordado puede se puede llevar a cabo por dos maneras, ya sea directa sobre las telas o a través de la elaboración de los parches bordados que seguidamente se cosen a la prenda.

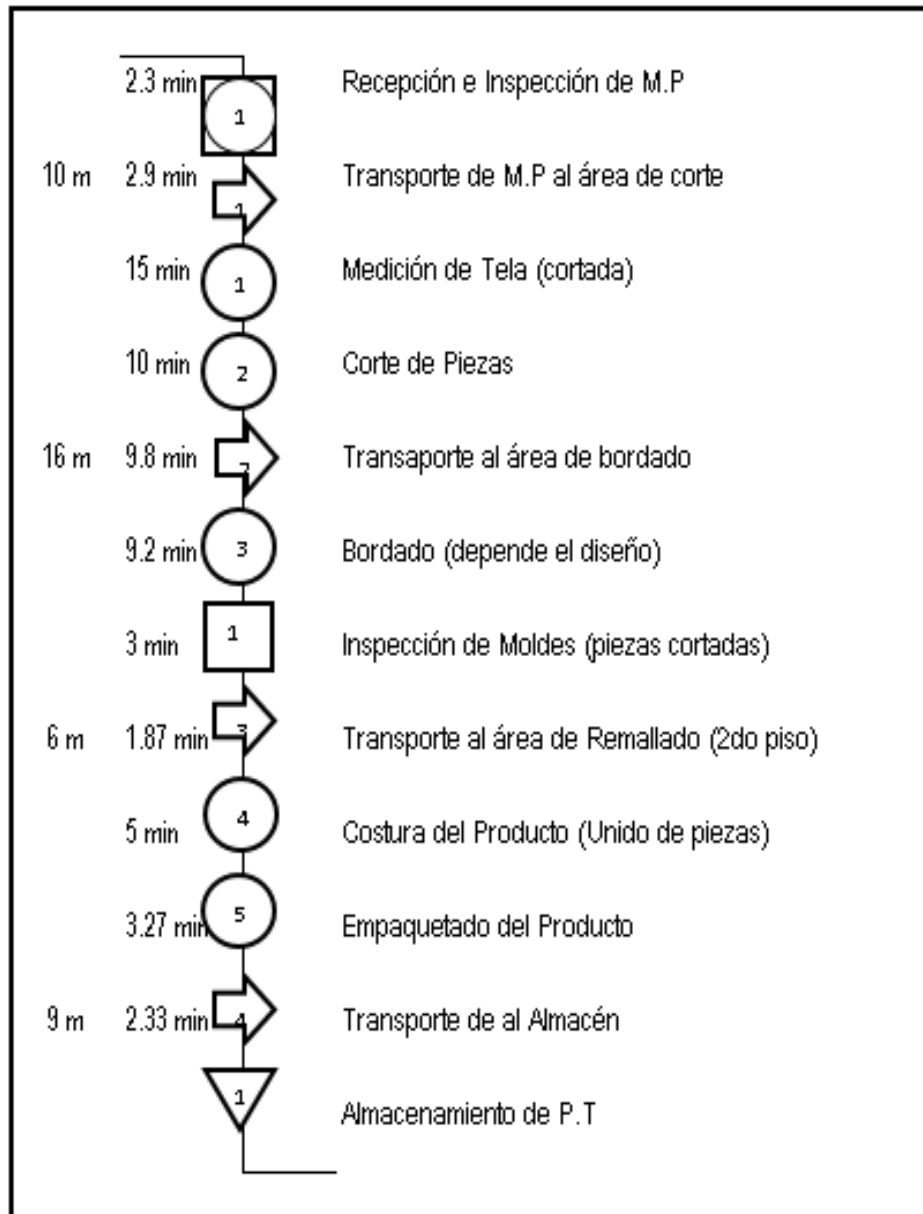


Figura 3. Diagrama de operaciones - Proceso de polo

Tabla 2. Resultado de tiempos






SIMBOLO	EVENTO	NÚMERO	TIEMPO (Min)	DISTANCIA (m)
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN	1	2.3	
	OPERACIÓN	5	42.5	
	INSPECCIÓN	1	3	
	TRASLADO	4	16.9	41
	ALMACENAJE	1		
			64.67	41

Diagrama analítico de procesos

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de operaciones de las confecciones de polos, en lo cual se observa que se tiene un total de 12 operaciones con un tiempo estándar de 64.67 minutos, también se observó una operación e inspección con un tiempo de 2.3 minutos, 5 operaciones con un tiempo de 42.5 minutos, 1 inspección con un tiempo estándar de 3 minutos y 4 transportes con un tiempo estándar de 16.9 minutos.

En el diagrama analítico de procesos también da a conocer que existe una pérdida de tiempo.

Tabla 3. Diagrama analítico de procesos - polos

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD					DISTANCIA	UNIDAD	TIEMPO DE DURACIÓN	UNIDAD
	○	→	○	□	▽				
RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE M.P								2.30	minutos
TRANSPORTE DE M.P AL ÁREA DE CORTE Y CONFECCIÓN						10	metros	2.90	minutos
MEDICIÓN DE TELA (CORTADA)								15.00	minutos
CORTE DE PIEZAS								10.00	minutos
TRANSPORTE AL ÁREA DE BORDADO						16	metros	9.80	minutos
BORDADO (DEPENDE EL DISEÑO)								9.20	minutos
INSPECCIÓN DE MOLDES (PIEZAS CORTADAS)								3.00	minutos
TRANSPORTE AL ÁREA DE REMALLADO						6	metros	1.87	minutos
COSTURA DEL PRODUCTO (UNIDO DE PIEZAS)								5.00	minutos
EMPAQUETADO DEL PRODUCTO								3.27	minutos
TRANSPORTE DE P.T AL ALMACÉN						9	metros	2.33	minutos
ALMACENADO DE P.T									
	TOTAL							64.67	minutos

Tabla 4. Resultado de actividades y tiempos

Actividades	Actual	
	Nº	Tiempo/min
Operaciones	5	42.5
Operaciones combinadas	1	2.30
Inspecciones	1	3.00
Transportes	4	16.9
Almacenamiento	1	
TOTAL	12	64.67

Distribución de Planta

Nicnor Servicios Generales E.I.R.L, es una empresa textil que cuenta con 4 pisos, que todos estos cuentan con un área de 96 m² (8.00m de ancho por 12.00 m de largo) la cual está distribuida la siguiente manera: En el primer piso ocupa espacio delimitado donde se encuentra una sala y se recibe a los clientes, en el mismo piso en la parte trasera se encuentra la máquina bordadora, también se almacena la materia prima, en este caso los rollos de tela y algodón. Así mismo, el segundo piso es congruente en cuanto al área del primer piso, este se distribuye en 2 áreas (área de planchado y área de contabilidad), así mismo cuenta con 2 habitaciones, en la primera se realiza el empaquetado del producto y en la segunda se encuentra otro almacén de materia prima.

En el tercer piso se puede apreciar una primera área de producción, un almacén de producto terminado, en este caso polos, camisas, pantalones, buzos, gorros, etc, como también está el área de gerencia la cual se encarga de dirigir y supervisar al personal.

En el cuarto y último piso se encuentra una segunda área de producción como también el área de corte y diseño.

Por lo que el problema principal sería ubicar y organizar la mayoría de las estaciones de trabajo, con el fin de adecuar el proceso productivo de tal forma que se pueda disminuir el recorrido de los trabajadores entre una estación y otra, como también reducir tiempos.

El proceso de operaciones comienza llevando la materia prima ubicada en el primer piso hasta el cuarto piso dónde se encuentra el área de corte y diseño del producto, equivalente a 16 metros. Después de obtener las piezas cortadas y diseñadas, pasan a la primera área de producción, que se encuentra en el segundo piso y tiene un equivalente a 10 metros. Luego es llevado a la máquina bordadora que está ubicada en el primer piso con una distancia de 5 metros; y finalmente ser llevados a la zona de planchado y embolsado, ocupado en otra zona de la textilería, la cual se encuentra ubicada en el segundo piso a 6 metros; por lo que lograr una adecuada distribución del taller, reduciría la mayoría de las distancias, así como también evitar tiempos muertos y crear un proceso continuo.

Distribución por proceso

Se conoce distribución por proceso o desplazamiento lento, a las áreas de trabajo que tengan similitud en una misma área, comúnmente este tipo de distribución se utiliza en talleres textiles, talleres de mecanizado de piezas y en plantas mecánicas., el gerente de operaciones debe organizar recursos en torno al proceso, de tal manera que se agrupe los departamentos de trabajo acorde a su función y se logre el objetivo. Esta distribución es la óptima a utilizar ya que se debe producir diversos productos en forma intermitente y es preciso atender a los diferentes clientes.

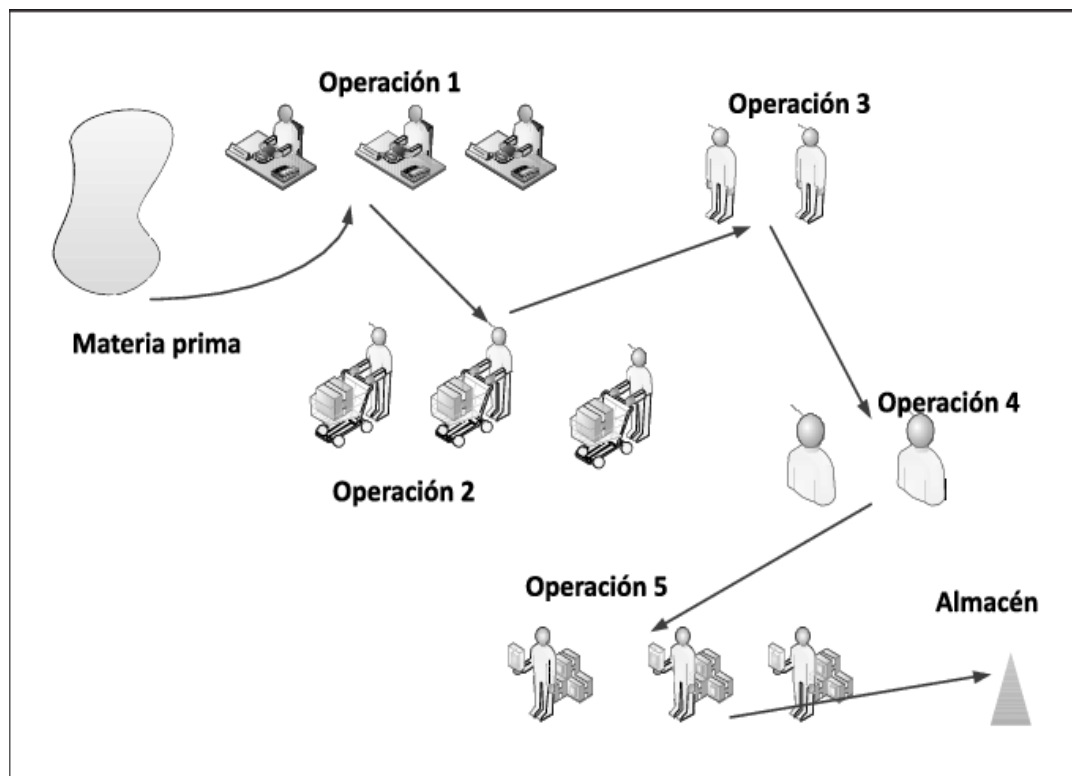


Figura 4. Distribución por proceso

Las ventajas que obtendremos al utilizar esta metodología son:

- La capacidad de cada máquina puede ser utilizada al máximo debido a que los productos requieren cada una de ellas en el mismo nivel.
- Esto permite que la inversión en maquinaria sea menor.
- La flexibilidad de la maquinaria permite que se puedan dar cambios en la secuencia de operaciones o en los productos.
- Se adapta a una demanda intermitente.
- Un problema en una máquina no influye de manera decisiva en la planificación de la producción.
- La escasez de material o ausencia de trabajadores no genera una para del trabajo o producción.

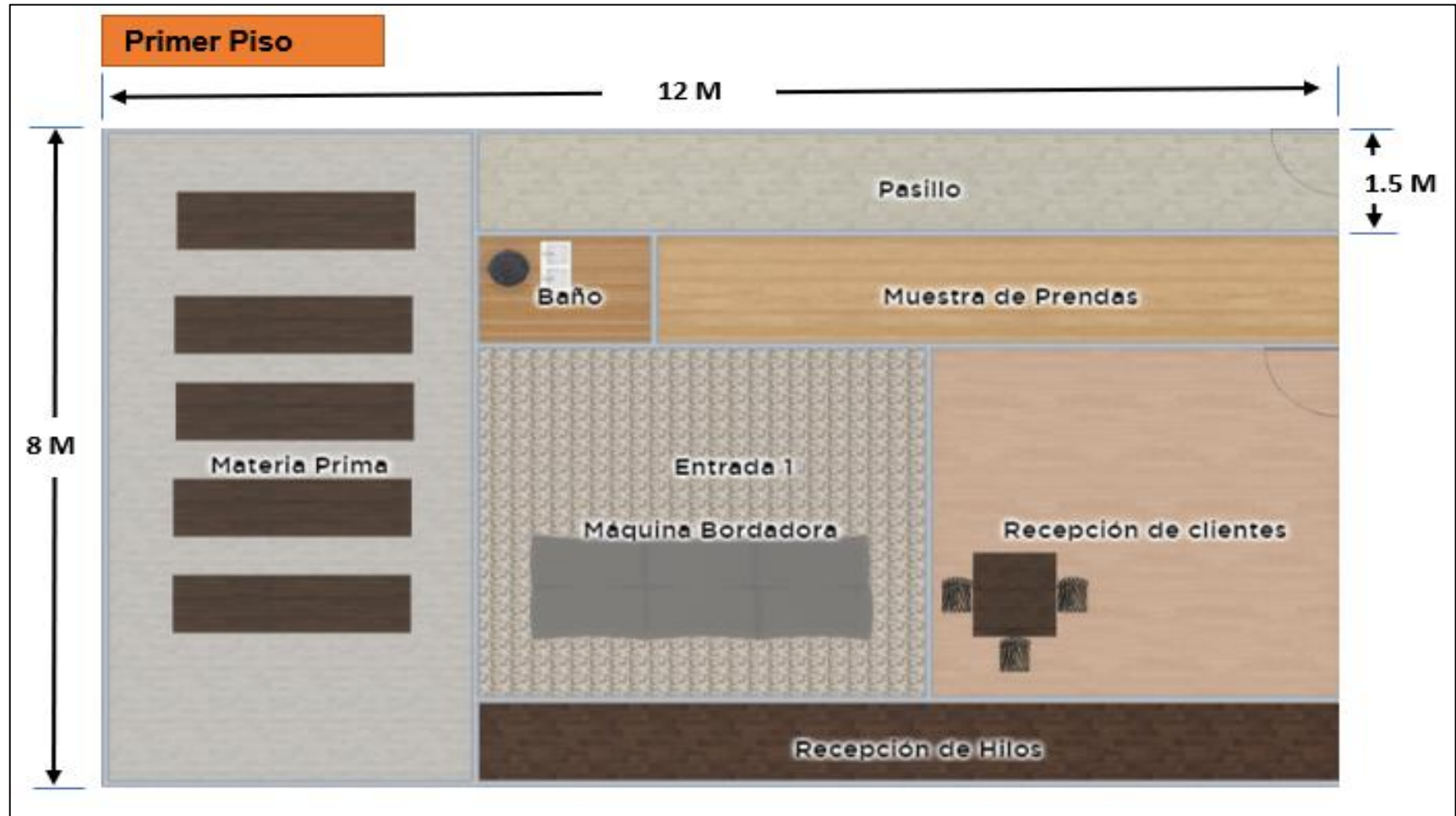


Figura 5. Vista de primera planta

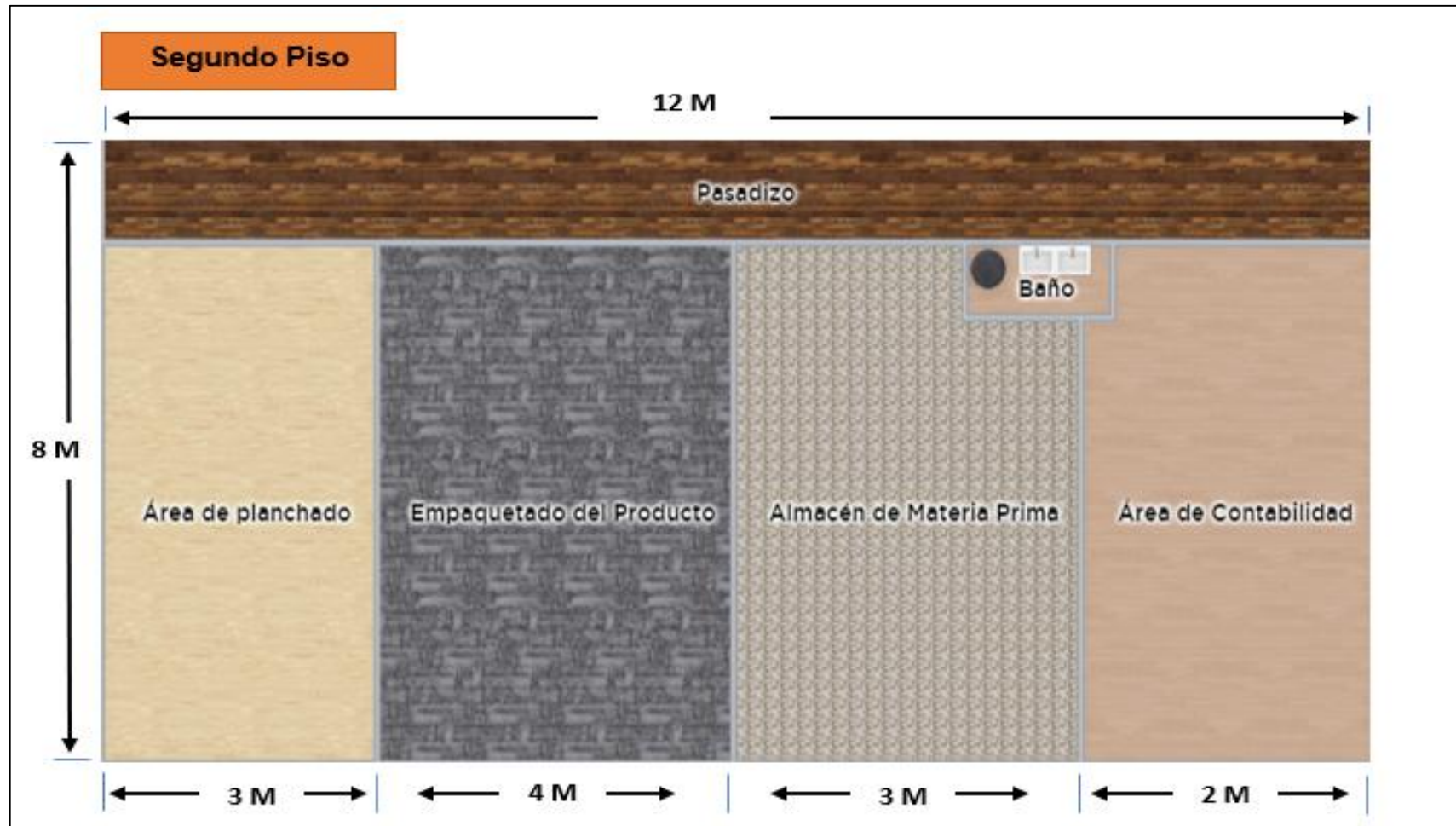


Figura 6. Vista de segunda planta

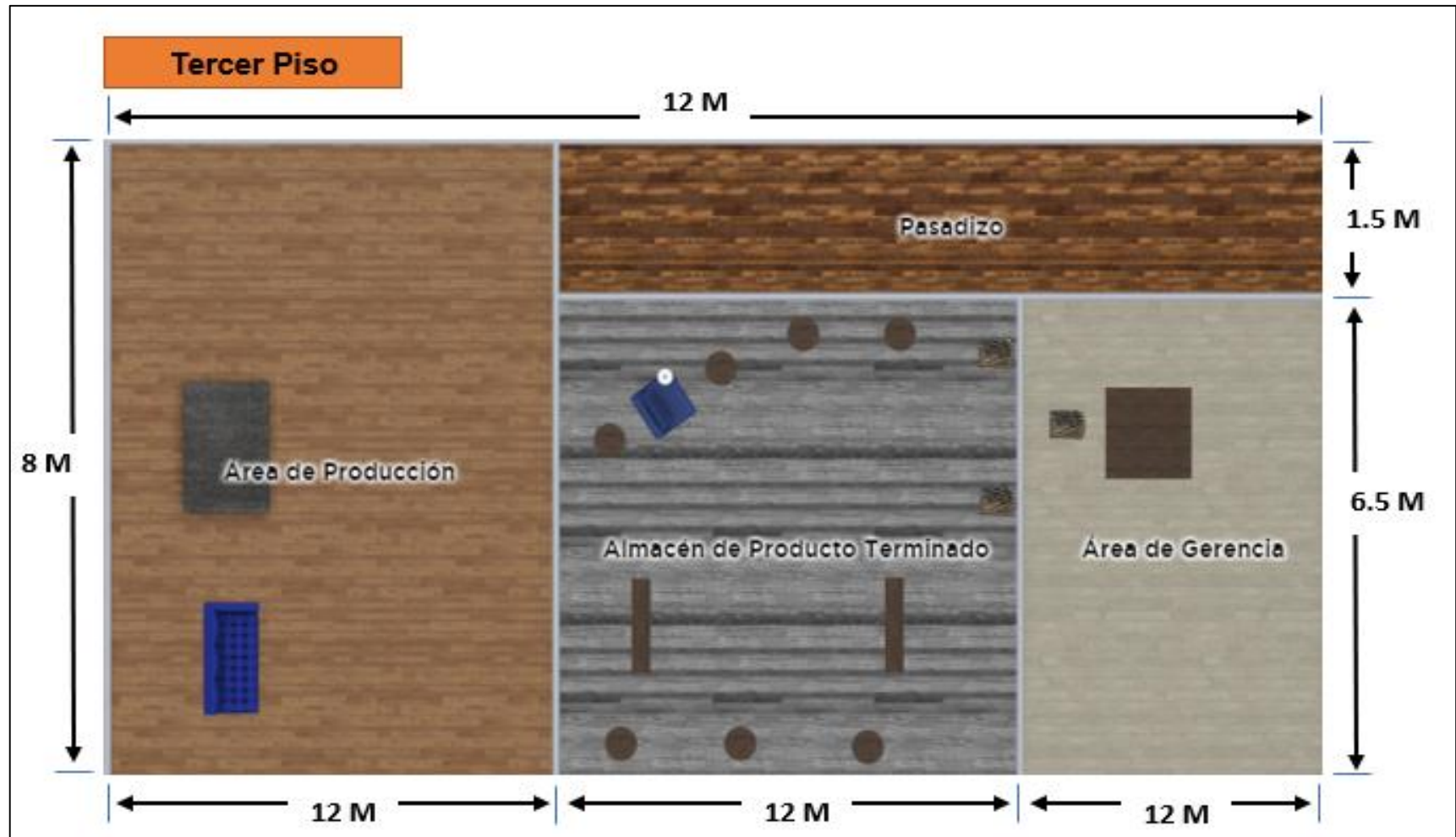


Figura 7. Vista tercera planta

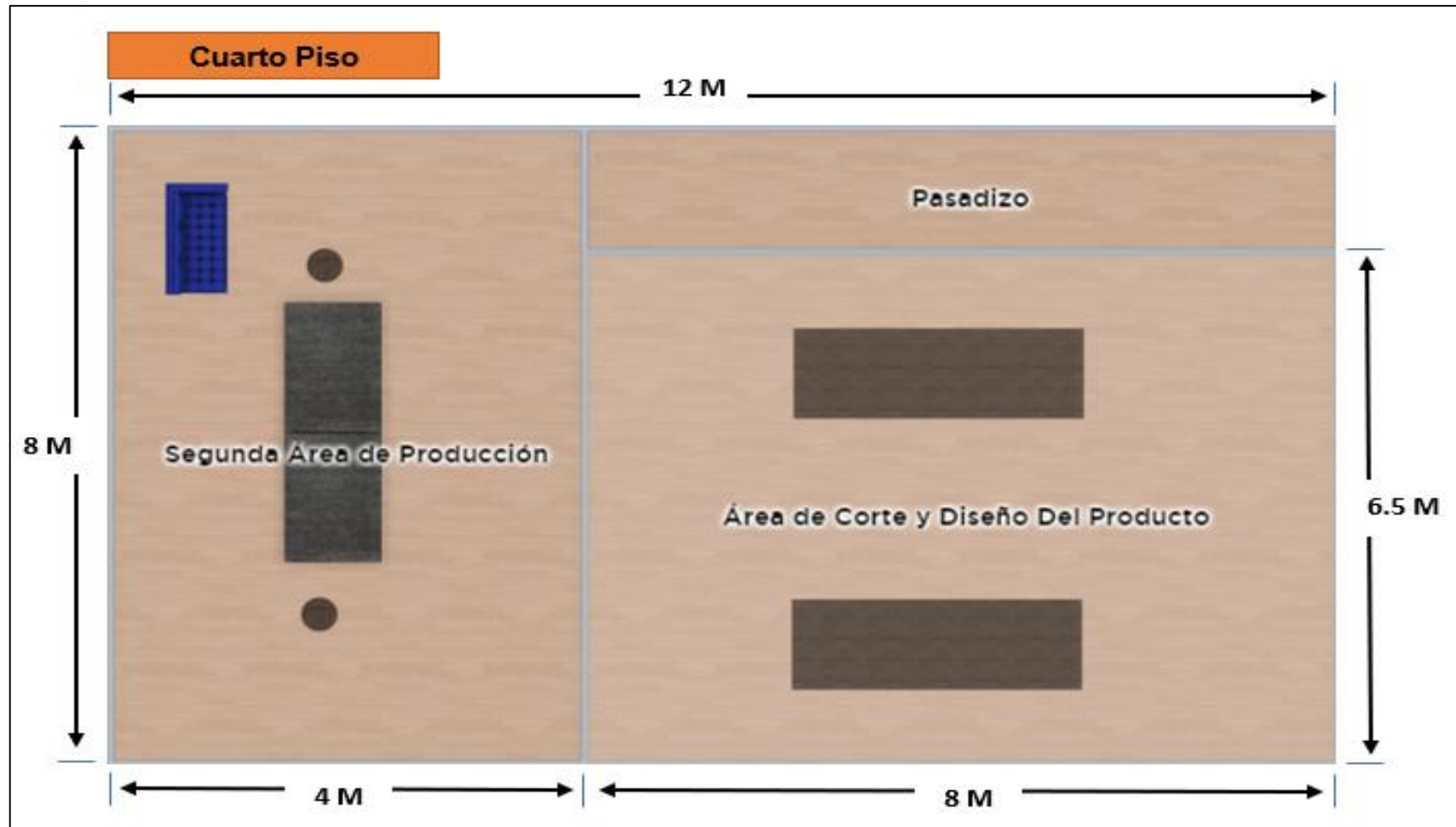


Figura 8. Vista cuarta planta

Tabla 5. Tabla resumen de recorrido

RESUMEN DE REORRIDO DE TIEMPO ACTUAL					
ESTACIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO (s)	DISTANCIA (m)	TIEMPO %	DISTANCIA %
Cortado	Desplazar el rollo de tela al área de corte	00:07:05	16 m	36%	22%
Remallado	Desplazado de cortes (delantero, espalda, cuello y etiqueta)	00:03:59	10 m	20%	14%
Recubierto	Desplazado de polo semi armado a la recubridora	00:02:20	0 m	12%	0%
Control de calidad	Desplazo de producto terminado al área de control de calidad	00:03:13	16 m	16%	22%
Planchado y Embolsado	Desplazar polo a la zona de planchado Llevar polo planchado y empaquetarlo	00:03:00	32 m	15%	43%
TOTAL		00:19:37	74 m		

Estación de Corte

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CORTE							
Ubicación	Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.				CUADRO RESUMEN		
Actividad	Proceso de cortado				Actividad	Tiempo	
Fecha					Operación ○	00:03:19	
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara				Operación Combinada ◻	00:01:06	
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte		Transporte ⇨	0:01:30	
Operador	Magdalena De la Cruz	Finaliza en	Mesa de Corte		Inspección ◻	00:00:50	
Material	Rollo de tela, tiza para costura, cinta métrica, patrones				Almacenaje ▽	00:00:00	
Máquina	01 Cortadora Vertical Eléctrica						
Comentarios: El polo básico está compuesto por delantero, espalda, mangas y el cuello, dichas piezas varían según tallaje, ya que de ello depende la cantidad de piezas a obtener en un área determinada para todas las tallas					Total de Tiempo (min)	0:06:45	
					Total de Distancia (m)	16	
MÉTODO ACTUAL							
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA				TIEMPO (m)	Distancia
3	Reordenar ambiente de Trabajo	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Revisión de modelos por talla	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Trasladar el rollo de tela a la mesa de corte	○	◻	⇨	◻	▽	16
3	Inspeccionar el rollo de tela y detectar la calidad	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Marcar Modelos en la Tela	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Doblado de la tela	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Encender máquina para iniciar Corte	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Iniciar corte de tela	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Revisar los cortes realizados	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Ordenar los cortes según la tallas	○	◻	⇨	◻	▽	
3	Almacenamiento Temporal de cortes	○	◻	⇨	◻	▽	
TOTAL						00:06:45	16

Figura 9. Diagrama de proceso de flujo de corte

Tabla 6. Resumen de tiempos en el proceso de corte

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
C O R T A D O	Operación	00:03:19		00:03:19	49.14%
	Operación Combinada	00:01:06		00:01:06	16.30%
	Transporte		0:01:30	00:01:30	22.22%
	Inspección	00:00:50		00:00:50	12.35%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:05:15	00:01:30	00:06:45	100%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					77.78%

La eficiencia en el área de corte es del 77.78%, y en detalle el 49.14% en actividades de “Operación”, 16.30% “Operación Mixta” y 12.35% “Inspección”, las mismas que están detalladas en la tabla 6, Asimismo, dentro de los tiempos improductivos equivalentes 22.22% del tiempo total de producción se da en el transporte, entonces dicho tiempo podría reducirse con una distribución de manera mejorada de la planta, con la que se puedan reducir tanto tiempos como distancias y así tener una mayor eficacia.

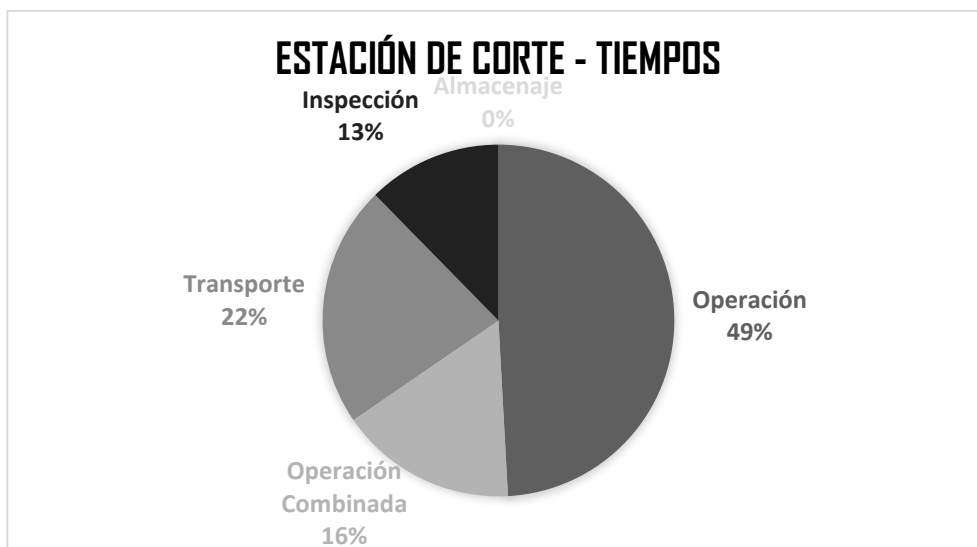


Figura 10. Detalle de tiempos en el corte de tela

Estación de Remallado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE REMALLADO								
Ubicación	Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.			CUADRO RESUMEN				
Actividad	Remallado			Actividad	Tiempo			
Fecha				Operación ○	00:02:51			
Realizado por	Milton Díaz Colorado, Noe Aquino Alcántara			Operación Combinada ◻	00:00:08			
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte					
Operador	Juana Ramirez, Fabiola Quispe	Finaliza en	Mesa Remalladora	Transporte ⇨	0:00:25			
Material	Rollo de tela, tiza para costura, cinta métrica, patrones			Inspección ◻	00:00:15			
Máquina	02 Remalladoras			Almacenaje ▽	00:00:00			
Comentarios: Es la parte principal del proceso productivo de la confección de polos, puesto que en dicha estación se arma de 70% a 80% del polo, pero el tiempo de proceso por polo es variable según la talla que se va a trabajar				Total de Tiempo (min)	0:03:39			
				Total de Distancia (m)	10			
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA					TIEMPO (m)	Distancia (m)
3	Traslado de Cortes (Delantero, Espalda, cuello y etiqueta)	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:25	10
3	Colocación de Hilo (según color)/Ajuste de máquina	○	◻	⇨	◻	▽	00:01:05	
3	Colocar delantero y espalda	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:20	
3	Unido de piezas (Del y Esp)	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:15	
3	Corte de mangas para centrar corte y unir cuerpo	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:13	
3	Unir hombros y manga respectivamente (Izq)	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:15	
3	Unir hombros y manga respectivamente (Der)	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:15	
3	Dobles a las partes del polo para remallar	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:08	
3	Remallado de Cuello	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:20	
3	Colocar etiqueta a cuello	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:08	
3	Inspección de Polo Remallado	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:15	
3	Almacenamiento de polo remallado	○	◻	⇨	◻	▽	00:00:00	
TOTAL							00:03:39	10

Figura 11. Diagrama de proceso de flujo de remallado

Tabla 7. Resumen de tiempos en el proceso de remallado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
R E M A L L A D O	Operación	00:02:51		00:02:51	78.08%
	Operación Combinada	00:00:08		00:00:08	3.65%
	Transporte		0:00:25	00:00:25	11.42%
	Inspección	00:00:15		00:00:15	6.85%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
	TOTAL		0:03:14	00:00:25	00:03:39
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					88.58%

La eficiencia en el área de remallado es del 88.58%, y bueno como se observa el 78.08% en actividades de “Operación”, 3.65% “Operación Combinada”, 6.85% de actividad de “Inspección”, las mismas que están detalladas en la tabla N° 7. Además, dentro de los tiempos improductivos equivalentes al 11.42% del tiempo total de producción de remallado, que son tiempos que generalmente se dan en el transporte, ya que hay estaciones de trabajo que no están muy enlazadas entre sí.



Figura 12. Detalle de tiempos

Estación de Recubierto

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE RECUBIERTO								
Ubicación	Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.			CUADRO RESUMEN				
Actividad	Proceso de Recubrido			Actividad	Tiempo			
Fecha				Operación ○	00:01:20			
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara			Operación Combinada ◯	00:01:00			
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Máquina Remalladora					
Operador	Liliana Quiliche	Finaliza en	Mesa de Planchado	Transporte ⇨	0:00:00			
Material	Hilo, tijera, cinta métrica			Inspección □	0:00:00			
Máquina	01 Recubridora			Almacenaje ▽	0:00:00			
Comentarios: Es una de las partes mas importantes para la culminación del proceso del polo, ya que en esta estación se realizan las últimas costuras del polo, y es donde también se realiza el corte de los hilos que puedan estar sobrando				Total de Tiempo (min)	0:02:20			
				Total de Distancia (m)	0			
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA				TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Colocación de Hilo/Ajuste de Máquina	○	◯	⇨	□	▽	00:00:45	
3	Doblado y cocido de la basta del polo	○	◯	⇨	□	▽	00:00:12	
3	Recubrir hombros	○	◯	⇨	□	▽	00:00:20	
3	Recubrir Cuello	○	◯	⇨	□	▽	00:00:30	
3	Basta de mangas	○	◯	⇨	□	▽	00:00:15	
3	Inspección de Polo Armado, y llevado a mesa de planchado	○	◯	⇨	□	▽	00:00:18	
TOTAL						00:02:20	0	

Figura 13. Estación de recubierto

Tabla 8. Resumen de tiempos en el proceso de remallado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
R E C U B R I D O	Operación	00:01:20		00:01:20	57.14%
	Operación Combinada	00:01:00		00:01:00	42.86%
	Transporte			00:00:00	0.00%
	Inspección			00:00:00	0.00%
	Almacenaje			00:00:00	0.00%
TOTAL		0:02:20	00:00:00	00:02:20	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%

La eficiencia en el área de recubierto es del 100%, lo que demuestra que en esta estación de trabajo se está realizando bien el trabajo y que además el operario esta o es especializado en dicha estación, se podría decir también que no es muy complicado este paso ya que solo se realiza la operación sin necesidad a recurrir a desplazamientos o demoras.

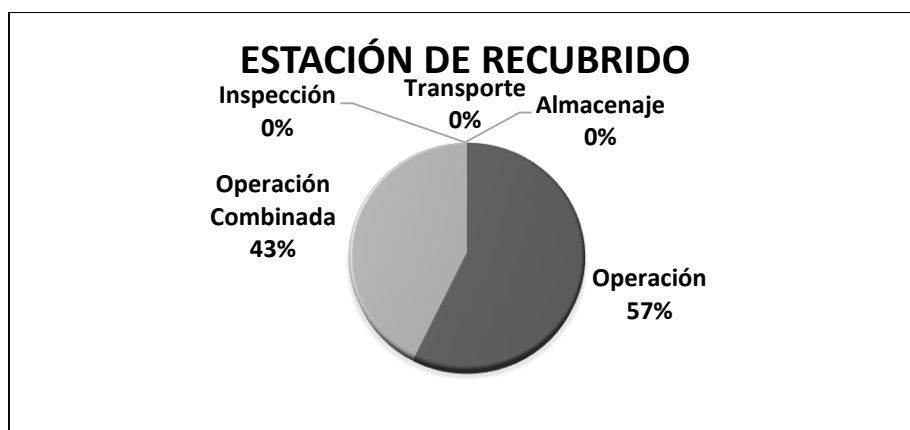


Figura 14. Detalle de tiempos en la estación de recubierto

Estación de Control de Calidad

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CONTROL DE CALIDAD								
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor - Cajamarca				CUADRO RESUMEN			
Actividad	Control de Calidad				Actividad	Tiempo		
Fecha					Operación	○	0:00:00	
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara				Operación Combinada	◻	00:02:28	
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Máquina Recubridora		Transporte	➡	0:00:15	
Operador	Maximiliano Sánchez	Finaliza en	Mesa de Corte					
Material	Tijera, Cuter, Guantes				Inspección	□	0:00:00	
Máquina					Almacenaje	▽	0:00:00	
Comentarios: En este proceso se realiza la verificación de la calidad de los polos que se ha realizado durante todo el proceso.					Total de Tiempo (min)	0:02:43		
					Total de Distancia (m)	16		
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA					TIEMPO (m)	Distancia (m)
3	Traslado de polos a la mesa para ser inspeccionados	○	◻	➡	□	▽	00:00:15	16
3	Limpieza e inspección del polo	○	◻	➡	□	▽	00:00:58	
3	Clasificación del polo (según talla)	○	◻	➡	□	▽	00:01:30	
3	Se almacena la prenda antes de ser planchado	○	◻	➡	□	▽	00:00:00	
TOTAL							00:02:43	16

Figura 15. Diagrama de control de calidad

Tabla 9. Resumen de tiempos en el proceso de recubierto

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
CONTROL DE CALIDAD	Operación			00:00:00	0.00%
	Operación Combinada	00:02:28		00:02:28	90.80%
	Transporte		0:00:15	00:00:15	9.20%
	Inspección			00:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:02:28	00:00:15	00:02:43	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					90.80%

La eficiencia en el área de control de calidad es del 90.80%, que en detalle se observa un 90.8% en “Operación Combinada” y el 9.2% se reparte en transporte que es un tiempo improductivo el cual se desperdicia solo en traslado, que obviamente al colocar la distribución de planta, va a reducir.



Figura 16. Detalle de tiempos en la estación de control de calidad

Estación de Bordado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE BORDADO									
Ubicación	Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.				CUADRO RESUMEN				
Actividad	BORDADO				Actividad	Tiempo			
Fecha					Operación 	0:11:25			
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara				Operación Combinada 	00:00:00			
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte		Demora 	00:01:30			
Operador	Maximiliano Sánchez	Finaliza en	Mesa de Bordado		Transporte 	00:00:25			
Material	Tijera, hilo				Inspección 	0:00:00			
Máquina	01 Bordadora Industrial				Almacenaje 	0:00:00			
Comentarios: En este proceso el 98% de la producción pasa por dicha estación, ya que son pedidos de empresas, colegios y/o cualquier entidad.					Total de Tiempo (min)	0:13:20			
					Total de Distancia (m)	16			
MÉTODO ACTUAL									
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA					TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Traslado de polos a zona de Bordado							00:00:25	16
3	Encendido Máquina							00:00:50	
3	Colocación de 5 prendas							00:03:30	
3	Colocado del diseño a la bordadora							00:01:00	
3	Demora por rotura de aguja							00:00:40	
3	Demora en Bordado 2 y 3							00:00:20	
3	Demora Reiterada y rotura de hilo							00:00:30	
3	Insertar hilo Nuevamente							00:00:20	
3	Bordado de Prenda según el diseño (Insignia)							00:05:00	
3	Retirado de las prendas							00:00:15	
3	Cortado de los hilos que quedan durante el bordado							00:00:30	
3	Almacenado antes de ser pasado al Planchado							00:00:00	
TOTAL							00:13:20	16	

Figura 17. Proceso de Bordado

Tabla 10. Eficiencia Bordado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
BORDADO	Operación	00:11:25		00:11:25	85.63%
	Operación Combinada	00:00:00		00:00:00	0.00%
	Transporte		0:00:25	00:00:25	3.13%
	Demora		00:01:30	00:01:30	11.25%
	Inspección	00:00:00		00:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
	TOTAL		0:11:25	00:00:25	00:13:20
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					85.63%

La eficiencia en el área de bordado es del 85.63%, que en detalle se observa un 85.63% en el proceso de “operación”, el cual es de más porcentaje, ya que se realiza más actividades productivas, si se muestra las actividades improductivas entonces tendremos que un 3.13% que proviene del “Transporte”, seguido de un 11.25% que es de la “Demora”, dichas actividades improductivas se dan por varios factores, destacando la operatividad de la máquina bordadora, que no está a nivel óptimo.



Figura 18. Estación de Bordado

Estación de Planchado y Empacado
























































DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE PLANCHADO								
Ubicación	Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.				CUADRO RESUMEN			
Actividad	Control de Calidad				Actividad	Tiempo		
Fecha					Operación 	0:01:45		
Realizado por	Milton Díaz Colorado, Noe Aquino Alcántara				Operación Combinada 	00:00:10		
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte		Transporte 	00:00:55		
Operador	Maximiliano Sánchez	Finaliza en	Mesa de Planchado					
Material	Tijera, Cuter, Etiquetas, Bolsas Plásticas				Inspección 	0:00:00		
Máquina	01 Pláncha electrica				Almacenaje 	0:00:00		
Comentarios: Este proceso es el último de todos donde se realiza el planchado y empacado del producto					Total de Tiempo (min)	0:02:50		
					Total de Distancia (m)	32		
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA				TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Traslado de polos a zona de planchado						00:00:15	8
3	Calentar la plancha						00:00:30	
3	Tender el Polo en un área segura para planchado						00:00:05	
3	Verificar y cortar hilos que se encuentren						00:00:10	
3	Planchado de polo (Ambos lados)						00:00:55	
3	Llevar polo planchado a mesa						00:00:20	12
3	Traer Bolsa para empacar						00:00:05	
3	Embolsar polo						00:00:10	
3	Traslado al área de Almacén						00:00:20	12
3	Almacenado del producto						00:00:00	
TOTAL						00:02:50	32	

Figura 19. Planchado y embolsado

Tabla 11. Planchado y Embolsado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
PLANCHADO Y EMBOLSADO	Operación	00:01:45		00:01:45	61.76%
	Operación Combinada	00:00:10		00:00:10	5.88%
	Transporte		0:00:55	00:00:55	32.35%
	Inspección	00:00:00		00:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:01:55	00:00:55	00:02:50	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					67.65%

La eficiencia en el área de recubierto es del 67.65%, eficiencia que empieza por la “operación” que es de 61.76%, seguido de 5.88% que pertenece a la operación combinada, las cuales son actividades productivas, que generan valor al producto, asimismo se observa que el 32.35% sobrante, es decir las actividades improductivas, básicamente orientado al tema de traslado entre estaciones de trabajo.

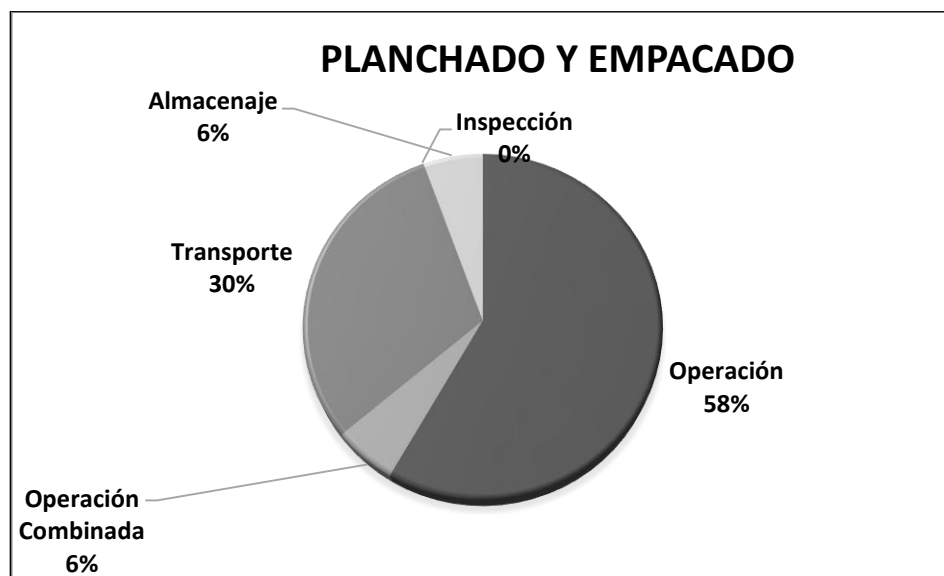


Figura 20. Estación de Planchado y Empacado

3.1.1. Indicadores Situación Actual:

Producción

Para determinar la producción, se consideró el tiempo base de la producción de polos de un día de trabajo (8 horas al día), y se lo divide entre el tiempo de ciclo, el cual es de 15 minutos; por consiguiente:

Ecuación 2. Producción

$$P = \frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Tiempo de Ciclo}}$$

De esta forma tenemos:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ horas}}{15 \text{ min/und}} = 32 \text{ und/año}$$

Tiempo Ciclo

Básicamente en la obtención del tiempo de ciclo se consideró el tiempo base de la producción de polos de un día de trabajo (8 horas al día), y se divide entre la producción diaria que es de 32 polos al día.

Ecuación 3. Tiempo Ciclo

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{\text{Tiempo Base}}{\text{Unidades Producidas}}$$

De esta forma tenemos:

$$\text{Tiempo Ciclo} = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ horas}}{32 \text{ und}} = 15 \text{ min/und}$$

Disponibilidad de Máquina

La disponibilidad de máquinas está relacionado en cuanto a la mejora del mantenimiento y la calibración de los diferentes equipos que están averiados, estacionados o sin ningún reporte de haber sido revisados o tenido un mantenimiento.

Para lo cual se ha fijado en usar la remalladora como objeto de estudio ya que es una de las más importantes dentro del proceso productivo.

Ecuación 4. Disponibilidad de Máquina

$$A = \frac{\text{Tiempo de uso máq} - (\text{Cambio de máq} + \text{Reparación de máq})}{\text{Tiempo de uso máq}}$$

Tiempo de uso máquina: 360 min

Cambio de máquina: 15 min

Reparación de máquina: 45 min

$$A = \frac{360 \text{ min} - (15 \text{ min} + 45 \text{ min})}{360 \text{ min}}$$

$$A = 0.861 = 86.1\%$$

Rendimiento:

$$P = \frac{310 \text{ min} - 30 \text{ min}}{310 \text{ min}}$$

$$P = 90 \%$$

Tiempo real de fabricación: 310 min

Demora en el inicio de fabricación: 30 min

Ecuación 5. Calidad

$$Q = \frac{\text{volumen de producción obtenido} - \text{Piezas defectuosas}}{\text{Volumen de producción obtenido}}$$

Datos:

Unidades producidas al día: 32

Días trabajados al mes: 20

Piezas defectuosas: 19 piezas de las 640 unidades producidas al mes

$$Q = \frac{640 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}} - 19 \text{ piezas defectuosas}}{640 \text{ unidades/mes}}$$

$$Q = 0.97 = 97\%$$

Eficiencia de la Disponibilidad de Máquina

$$OEE = A * P * Q$$

$$OEE = 0.86 \times 0.90 \times 0.97$$

$$OEE = 0.7507 = 75.07\%$$

Según (Oviedo, 2018), nos muestra que el OEE se puede clasificar según el nivel de excelencia, siendo en términos generales:

- $0\% < OEE < 65\%$ = Inaceptable. Muy baja competitividad.
- $65\% < OEE < 75\%$ = Regular. Baja competitividad. Aceptable sólo si se está en proceso de mejora.
- $75\% < OEE < 85\%$ = Aceptable. Continuar la mejora para avanzar hacia la World Class.
- $85\% < OEE < 95\%$ = Buena competitividad. Entra en Valores World Class.
- $95\% < OEE < 100\%$ = Excelente competitividad. Valores World Class.

Eficiencia Física

Para determinar, cuánto de eficiencia física se tiene en la producción de un lote, es necesario saber cuánto entra de materia prima en la producción de polos, se calcula por cada lote. La eficiencia física tiene una fórmula para calcular. (Salida Útil de MP) / (Entrada de MP). En el siguiente cuadro, observamos tanto la entrada de M.P como la salida de esta, para lo cual se obtiene un 0.8351%.

Tabla 12. Datos de producto terminado

	1 Lote	Salida de M.P (gramos)
PRODUCTO TERMINADO	100 (Unid)	15450 g
DESPERDICIO DE M.P		3050 g
ENTRADA DE M.P		18500 g

Obteniendo los datos necesarios, pasamos a realizar los cálculos mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 6. Eficiencia Física

$$EFICIENCIA FÍSICA = \frac{SALIDA DE M.P}{ENTRADA DE M.P}$$

$$EFICIENCIA FÍSICA = \frac{15450 \text{ gr}}{18500 \text{ gr}} = 0.8351\%$$

Interpretación: Se está utilizando un 83.51% del 100% de materia prima que ingresa al proceso

Eficiencia Económica

Para la obtención de la utilidad generada en una semana laborable, se consideró el ingreso semanal que genera la empresa con la producción de 2.5 lotes de

polos, en el que se halló 1.59, por cada sol gastado hay una ganancia de 0.59 céntimos de ganancia.

Ecuación 7. Eficiencia económica

$$EFICIENCIA ECONÓMICA = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

Desarrollo:

$$EFICIENCIA ECONÓMICA = \frac{S/. 4500.00}{S/. 2825.00}$$

$$EFICIENCIA ECONÓMICA = 1.59$$

Interpretación: Este resultado nos indica que por cada sol de inversión, obtenemos un beneficio de S/.0.59 soles.

Productividad de Mano de Obra

Ecuación 8. Productividad Mano de Obra

$$\text{Horas de trabajo} = 8 \frac{\text{Horas}}{\text{día}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN REAL} = 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}}$$

$$\text{Tiempo Base} = \left(8 \frac{\text{Hora}}{\text{día}}\right) \left(5 \frac{\text{día}}{\text{semana}}\right) \left(1 \frac{\text{Hombre}}{\text{Operación}}\right) \left(60 \frac{\text{min}}{\text{hora}}\right)$$

$$2400 \frac{\text{min} - \text{hombre}}{\text{semana}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN REAL} = 160 \frac{\text{polos}}{\text{semana}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN TEÓRICA} = \frac{T. Base}{T. ciclo}$$

$$\frac{2400 \frac{\text{min} - \text{hombre}}{\text{semana}}}{15 \frac{\text{min}}{\text{polo}}} = 160 \text{ polos} - \text{hombre} - \text{semana}$$

Interpretación: Cada operario fabrica 160 Polos-Hombre-Semana

Productividad de Materia Prima

Ecuación 9. Productividad de Materia Prima

$$\text{PRODUCCIÓN MP} = \frac{\text{Metros de Tela Comprados}}{\text{Metros de Tela Usada}}$$

Desarrollo:

$$\text{PRODUCCIÓN MP} = \frac{10 \text{ metros tela}}{7 \text{ metros}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN MP} = 1.42 \text{ metros/polo}$$

Interpretación: De cada 10 metros de tela comprada, se usan 1.42 metros para la elaboración de cada polo

Eficiencia de pedidos

Los despachos que se están tomando en cuenta para realizar la eficiencia de pedidos son mensualmente, y por los lotes de pedido que se piden.

Ecuación 10. Eficiencia de pedidos

$$\text{Eficiencia de Pedidos} = \frac{\# \text{ Despachos cumplidos a tiempo}}{\# \text{ Despachos Requeridos}} * 100$$

Desarrollo:

$$\text{Eficiencia de Pedidos} = \frac{32 \text{ polos/día}}{50 \text{ polos/día}}$$

$$\text{Eficiencia de Pedidos} = 0.64 \%$$

Según (Noega, 2015), la eficiencia de pedidos debe estar de acuerdo al rubro al cual se dedica cada empresa en este caso está en la variable de industrial, que muestra el 64% está en el rango de aceptables, que está bien, pero puede llegar al rango de excelentes, la cual está entre 80% y 100%

Rotación de Inventario

La Rotación de Inventario de Materias Primas es de 0.5 veces por día lo cual indica que hay un rendimiento bajo en cuanto a la rotación de inventarios.

Ecuación 11. Rotación de inventario

$$\text{Rotación de Inventarios} = \frac{\text{Aprovisionamiento}}{\text{Existencias}}$$

Desarrollo:

$$\text{Rotación de Inventarios} = \frac{50 \text{ conos hilo}}{225 \text{ conos hilo}}$$

$$\text{Rotación de Inventarios} = 0.2 \text{ veces/día}$$

Como observamos la rotación del inventarios esta pausada, entonces podemos decir que no es óptimo, ya que en se encontró que normalmente rotan entre 2 y 3 veces, esto hallado en una propuesta de mejora según (UCHOFFEN, 2015) en su proyecto de investigación.

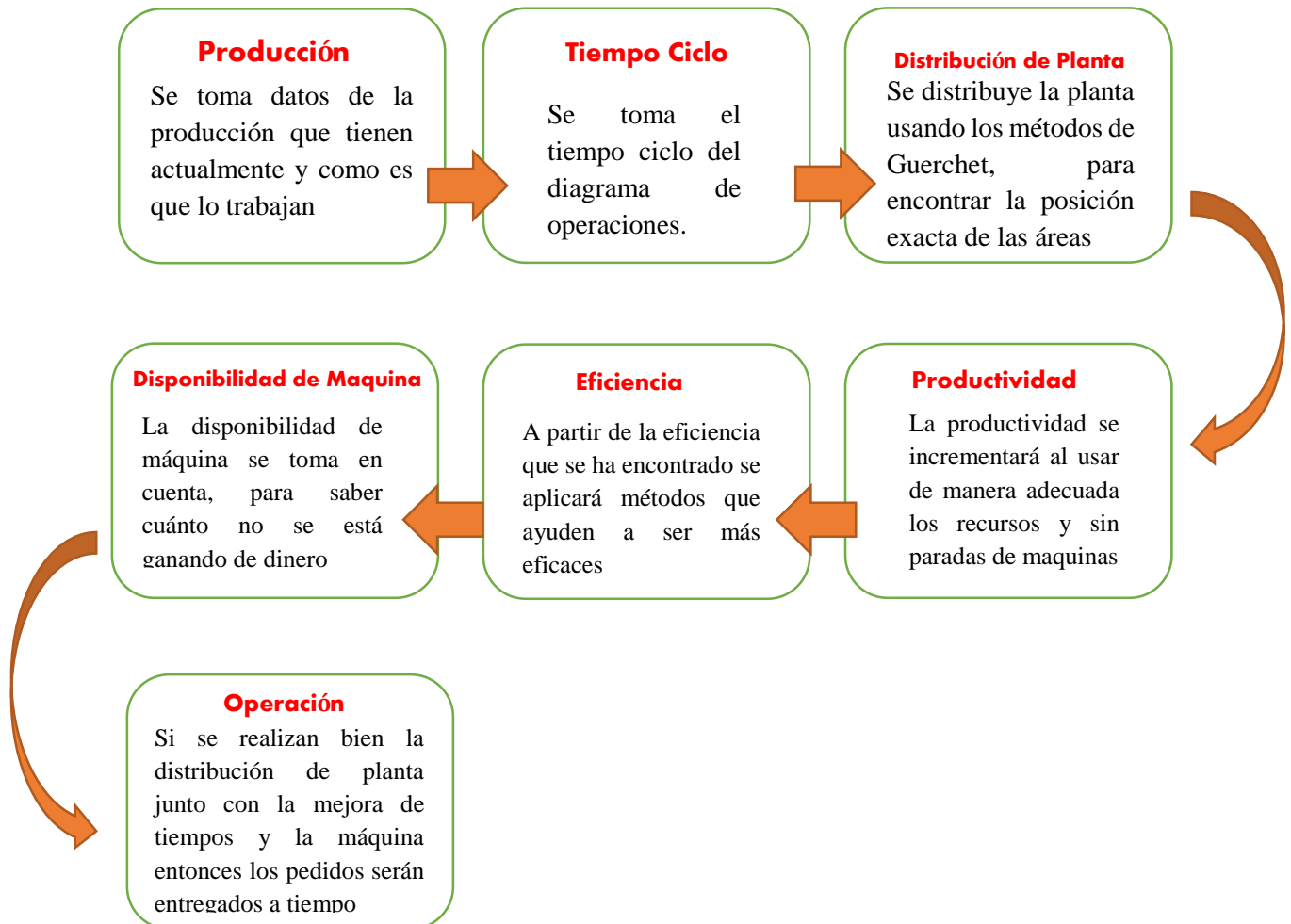
Indicadores Situación Actual:

Tabla 13. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ACTUAL	INTERPRETACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	PROCESOS	Producción	32	La actual producción de polos, es de 32 unid/día
		Tiempo ciclo	15	El tiempo ciclo por cada prenda es de 15 min/und
		Disponibilidad de máquinas	75.07%	La disponibilidad en la maquinaria, se registra un 75.07%
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	Eficiencia física	83.51%	Se está utilizando un 83.51% del 100% de materia prima que ingresa al proceso
		Eficiencia económica	1.59	Por cada sol de inversión, obtenemos un beneficio de S/0.59 soles.
		Productividad M.O	160polos-h-sem	La eficiencia económica es de 1.59 soles por cada sol invertido
		Productividad M.P	1.42mts/polo	La productividad con respecto a la mano de obra es de 160 polos por semana
		Eficiencia de Pedidos	0.64 veces/día	El total de 0.64 veces/día, viene a ser la eficiencia de pedidos

3.2. Desarrollo de la Propuesta de Mejora

Figura 21. Propuesta de mejora



Producción

En la reducción de los tiempos para alguna de las operaciones que se muestran en el diagrama, se tuvo en cuenta que las operaciones se va a incrementar un 50% en cada uno de los procesos, ya que se propone tener una cortadora de tela industrial, y para lo de la bordadora tener en cuenta el mantenimiento que se le da a la máquina para evitar demoras cuando se borda. Obviamente que esto hace que el tiempo de producción del polo ascienda de 64.7 min a 35.24 min, encontrando un logro de 29.46 min, lo cual ayudará a mejorar el tiempo de producción estimado.

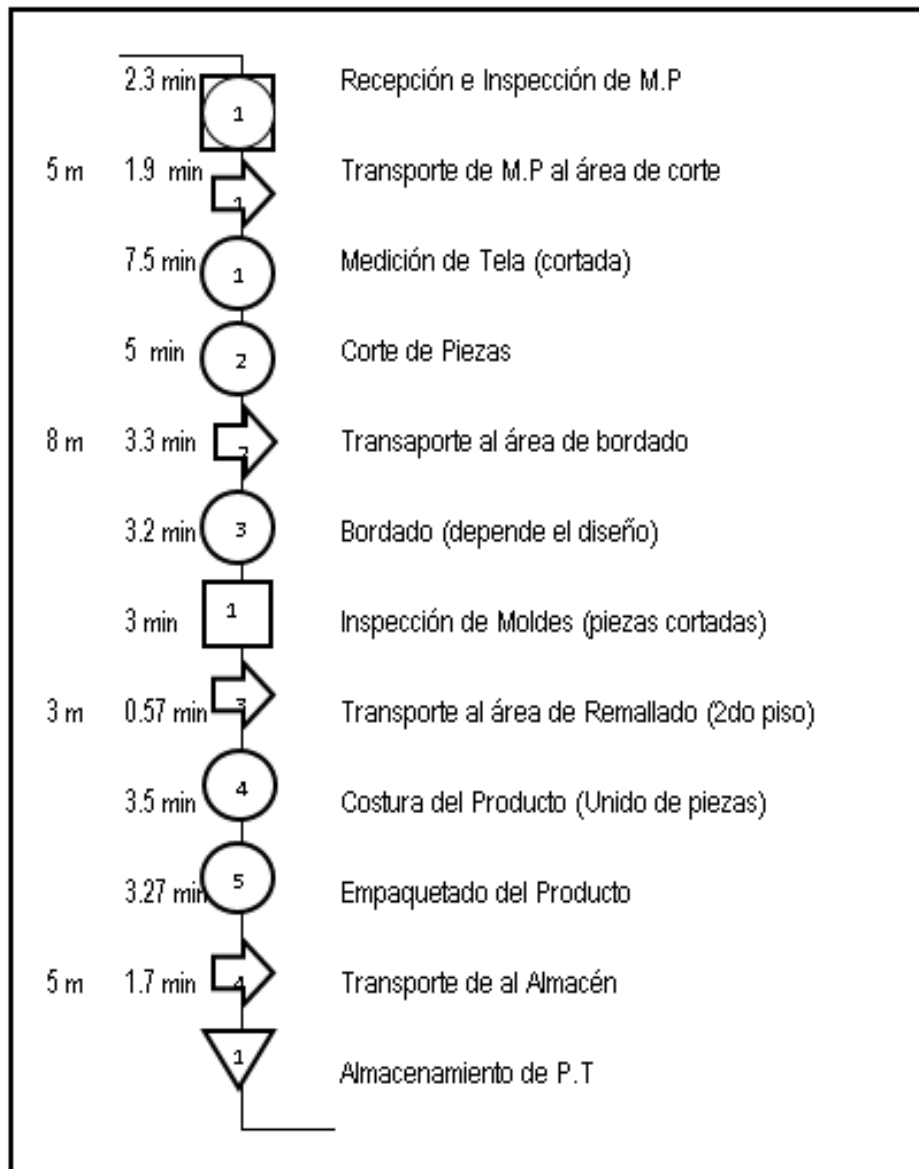







Figura 22. Diagrama de operaciones mejorado

Tabla 14. Resumen tiempos del Proceso

SIMBOLO	EVENTO	NÚMERO	TIEMPO (Min)	DISTANCIA (m)
	OPERACIÓN E INSPECCIÓN	1	2.3	
	OPERACIÓN	5	22.47	
	INSPECCIÓN	1	3	
	TRASLADO	4	7.47	21
	ALMACENAJE	1		
			35.24	21

La mejora de la producción, se consideró el tiempo base de la producción de polos de un día de trabajo (8 horas al día), y se lo divide entre el tiempo de ciclo, el cual es de 10 minutos; por consiguiente:

$$P = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ horas}}{10 \text{ min/unid}}$$

$$P = 48 \text{ unid/día}$$

Básicamente en la obtención del tiempo de ciclo se consideró el tiempo base de la producción de polos de un día de trabajo (8 horas al día), y se divide entre la producción diaria que es de 48 polos al día.

$$TC = \frac{60 \text{ min} * 8 \text{ horas}}{48 \text{ unid}}$$

$$TC = 10 \text{ min/unid}$$

Distribución de planta

La propuesta de la distribución de planta se enfoca en situar las estaciones de manera consecutiva al layout del proceso de producción, es decir reubicar la maquinaria con el propósito de disminuir las distancias y los tiempos de transporte entre las estaciones, en los diagramas (x, y, z); se muestra el layout de la propuesta de mejora, en el cual se aprecia las modificaciones en la distribución de las máquinas y las diferentes áreas de la empresa, con el fin de eliminar las distancias al momento del desplazamiento.

Las modificaciones de acondicionaron en el piso 1, piso 2 y piso 3, dejando desocupado el piso 4, basados la nueva distribución y posición de la máquina remalladora y recubridora.

Con la nueva distribución de las máquinas y áreas, se reducirán las distancias en su mayoría de procesos, ya que en el área de corte y diseño se recorría una distancia de 16 metros para trasladar la tela, la misma que se encontraba en el piso 4.

Transportar las piezas obtenidas en el área de corte y diseño al área de remallado, equivalía a una distancia de 10 metros, con la nueva distribución, estas distancias se reducen en su mayoría, puesto que ahora el área de corte y diseño está ubicada en el primer piso junto con la recepción de la materia prima;

Otra distancia innecesaria, fue la del traslado al control de calidad, ya que se recorría una distancia de 16 metros, que se reduce considerablemente con la nueva distribución.

La mayor distancia más significativa dentro de los procesos de producción que se registraba era el traslado de las prendas al área de planchado y empaquetado, puesto que se encontraba a una distancia de 32 metros de recorrido, pero posteriormente con

la reubicación de las estaciones y organización de la maquinaria, permitió la inclusión del área de planchado y embolsado en el tercer piso, situándose más cerca a la máquina recubridora, consiguiendo reducir las distancias en su mayoría como también mejorando el layout del proceso de producción.



Figura 23. Layout Propuesto – Primer piso



Figura 24. Layout Propuesto – Segundo piso

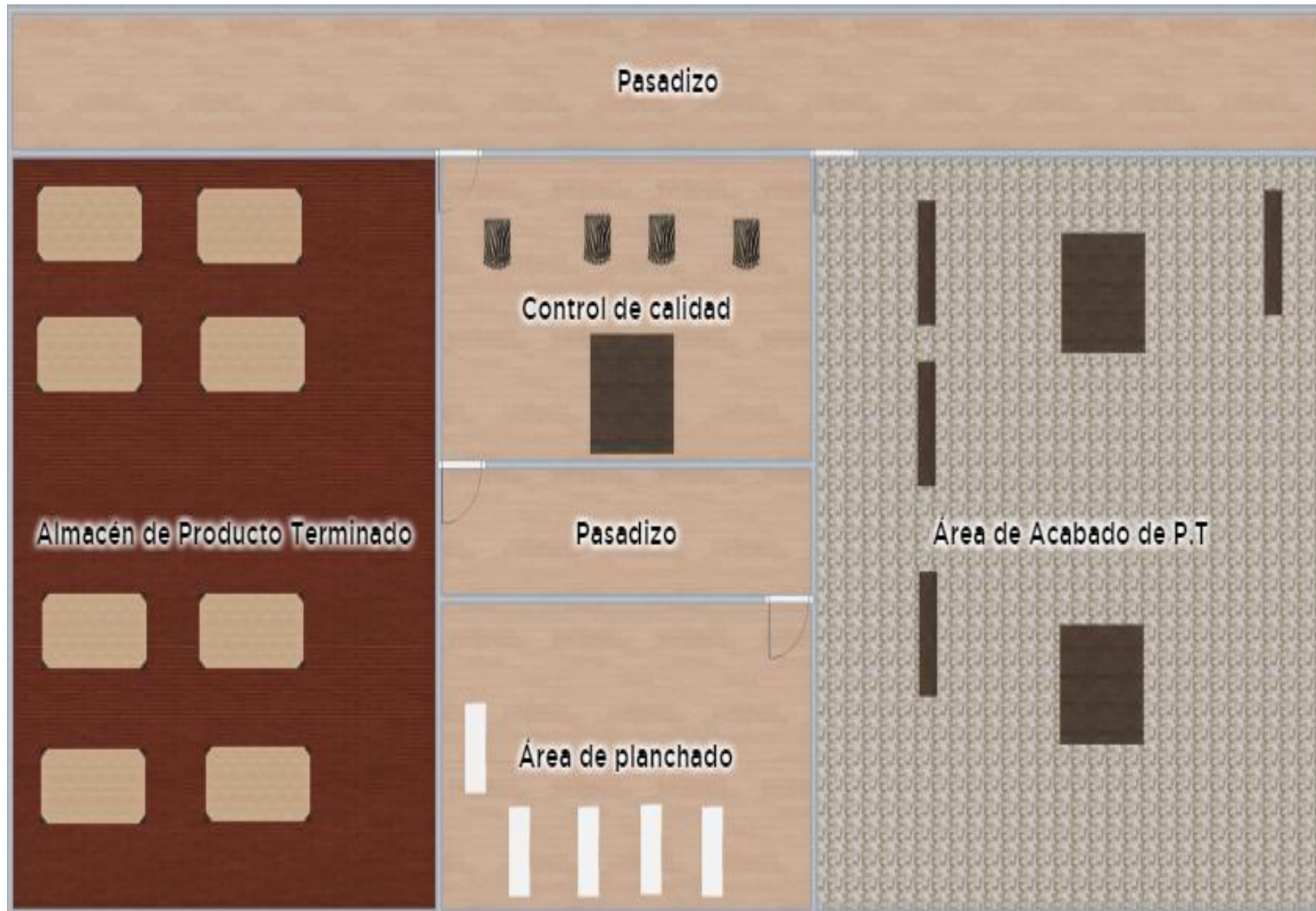


Figura 25. Layout Propuesto – Tercer piso

Tabla 15. Mejora de recorrido

Estación	Recorrido Actual		Recorrido Propuesto		Cálculo de Mejoras	
	Tiempo (s)	Distancia (m)	Tiempo (s)	Distancia (m)	Diferencia de tiempos	Diferencia de distancias
Cortado	00:07:05	16	00:05:00	8	00:02:05	8
Remallado	00:03:59	10	00:02:30	5	00:01:29	5
Recubierto	00:02:20	0	00:01:30	0	00:00:50	0
Control de calidad	00:03:13	16	00:02:30	7	00:00:43	9
Planchado y embolsado	00:03:00	32	00:02:15	10	00:00:45	22

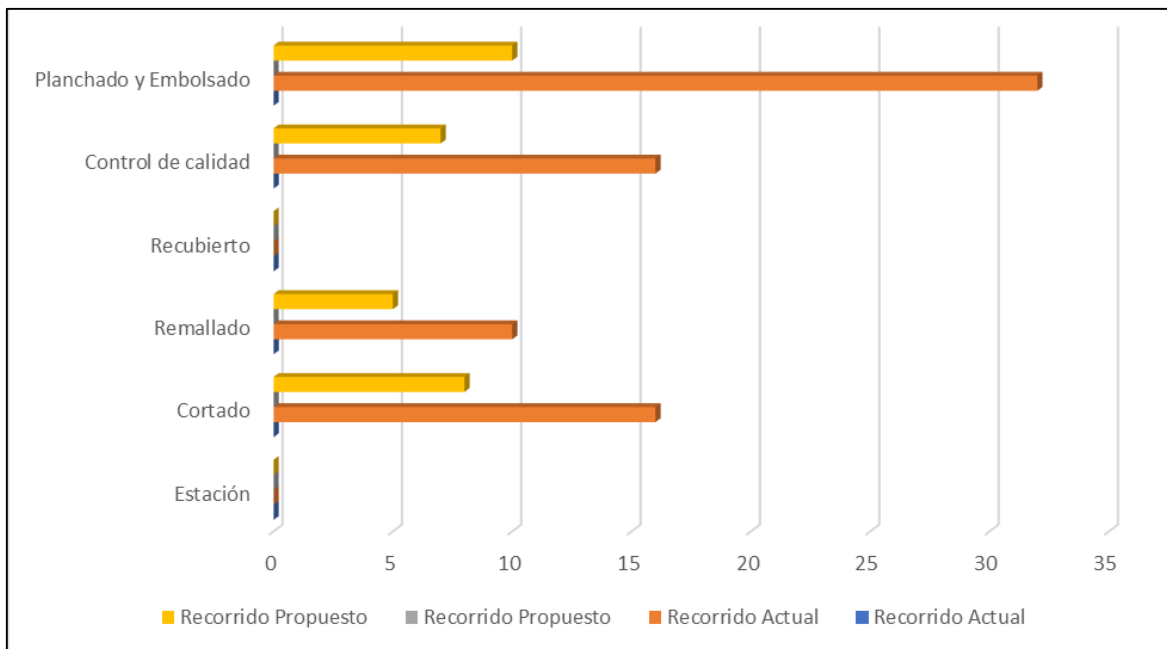


Figura 26. Mejora de recorrido

Estudio de Tiempos

La propuesta de mejora enfocada al estudio de tiempos y métodos de trabajo es uno de los principales problemas a resolver, en tal sentido la “Gestión de almacén y Distribución de Planta”, son los cuales han reflejado una mayor atención.

Por ello la propuesta de estudio de tiempos y métodos de trabajo se enfoca en reorganizar la distribución de estaciones, además de fusionar la Estación de Control de Calidad, Planchado y Empaquetado, en una sola estación de producción, con el fin de eliminar tiempos improductivos, distancias para la realización de dichas operaciones; además de incluir a 02 nuevos personales fijos en el proceso productivo, cumpliendo uno el rol de maquinista, y ocupar la máquina Remalladora, y 01 ayudante, quienes se encargarán de darle el acabado y empaquetado al polo, la presentación final, así como tareas comunes como el conteo y anotado de polos en el registro, corte de hilos sobrantes, planchado de polo, así como servirá de apoyo a tareas diversas cuando su área este activa.

Estación de Corte:

En la estación de corte, se cuenta con 01 personal, los beneficios que se encuentran en dicha operación, es que se pueden realizar cortes tanto a un polo como a cien, ya que solo hay una pequeña variación en el doblado de la tela, y para la cantidad de piezas que se quieren cortar y recubrir, se van a usar dos máquinas entonces sería o se propondría aumentar mano de obra y tiene que ser alguien que conozca y maneje la máquina, puesto que se trabaja con cuchillas, y a cualquier error, podría causar un accidente laboral, por lo que es operado por personal calificado y que tiene años de experiencia en el manejo de dicha maquinaria. Aparte de dicha operación de corte específicamente, las demás actividades son comunes.

Tabla 16. Mejora estación de corte

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
C O R T A D O	Operación	00:02:35		00:02:35	63.79%
	Operación Combinada	00:00:38		00:00:38	15.64%
	Transporte		0:00:00	00:00:00	0.00%
	Inspección	00:00:50		00:00:50	20.58%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:04:03	00:00:00	00:04:03	100%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%

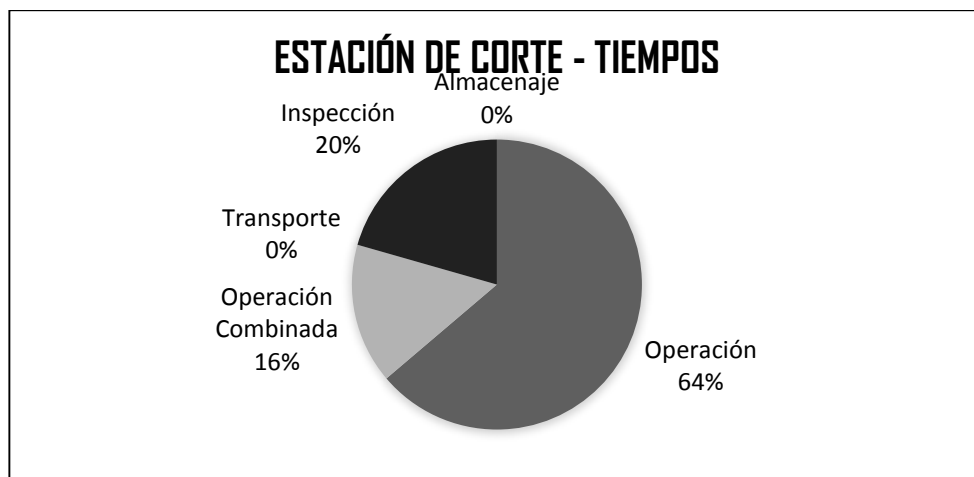


Figura 27. Mejora estación de corte

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CORTE									
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor - Cajamarca				CUADRO RESUMEN				
Actividad	Proceso de cortado				Actividad	Tiempo			
Fecha					Operación	●	00:02:35		
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara				Operación Combinada	◐	00:00:38		
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte		Transporte	➔	0:00:00		
Operador	Magdalena De la Cruz	Finaliza en	Mesa de Corte		Inspección	■	00:00:50		
Material	Rollo de tela, tiza para costura, cinta métrica, patrones				Almacenaje	▼	00:00:00		
Máquina	01 Cortadora Vertical Eléctrica				Total de Tiempo (min)		0:04:03		
Comentarios: El polo básico está compuesto por delantero, espalda, mangas y el cuello, dichas piezas varían según tallaje, ya que de ello depende la cantidad de piezas a obtener en un área determinada para todas las tallas							Total de Distancia (m)	00:00:00	
MÉTODO ACTUAL									
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA					TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Reordenar ambiente de Trabajo	○	◐	➔	□	D	▽	00:02:00	
3	Revisión de modelos por talla	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:30	
3	Inspeccionar el rollo de tela y detectar la calidad	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:30	
3	Doblado de la tela	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:15	
3	Encender máquina para iniciar Corte	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:05	
3	Iniciar corte de tela	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:15	
3	Revisar los cortes realizados	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:20	
3	Ordenar los cortes según la tallas	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:08	
3	Almacenamiento Temporal de cortes	○	◐	➔	□	D	▽	00:00:00	
TOTAL							00:04:03	0	

Figura 28. Mejora proceso de flujo de corte

Estación de Remallado:

En la estación de remallado, se cuenta con 01 personal, este se debe mantener fijo, para que su capacidad laboral sea más productiva y no se vea baja por la sobrecarga laboral que se realiza en el taller, ya que se termina la estación de corte, el mismo trabajador procedería a realizar el proceso de remallado, actualmente esta estación tiene un tiempo de 3.39 min/polo y gracias a la mejora se redujo 3.14 min/polo, es decir se redujo el tiempo de producción actual.

Tabla 17. Mejora estación de remallado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
R E M A L L A D O	Operación	00:02:51		00:02:51	88.14%
	Operación Combinada	00:00:08		00:00:08	4.12%
	Transporte		0:00:00	00:00:00	0.00%
	Inspección	00:00:15		00:00:15	7.73%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:03:14	00:00:00	00:03:14	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%



Figura 29. Mejora estación de remallado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE REMALLADO								
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor-Cajamarca				CUADRO RESUMEN			
Actividad	Remallado				Actividad	Tiempo		
Fecha					Operación	●	00:02:51	
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara				Operación Combinada	◐	00:00:08	
Modelo	Pala Básica (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte		Transporte	➔	0:00:00	
Operador	Juana Ramirez, Fabiola Quispe	Finaliza en	Mesa Remalladora		Inspección	■	00:00:15	
Material	Rollo de tela, tiza para costura, cinta métrica, patrones				Almacenaje	▼	00:00:00	
Máquina	02 Remalladoras				Total de Tiempo (min)	0:03:14		
Comentarios: Es la parte principal del proceso productivo de la confección de palas, puesta que en dicho estación se arma de 70% a 80% del palo, pero el tiempo de proceso por palo es variable según la talla que se va a trabajar					Total de Distancia (m)	0		
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA					TIEMPO (m)	Distancia (m)
3	Colocación de Hilo (según color)/Ajuste de máquina	○	◐	➔	□	▼	00:01:05	
3	Colocar delantera y espalda	○	◐	➔	□	▼	00:00:20	
3	Unido de piezas (Del y Esp)	○	◐	➔	□	▼	00:00:15	
3	Corte de mangas para centrar corte y unir cuerpo	○	◐	➔	□	▼	00:00:13	
3	Unir hombros y manga respectivamente (Izq)	○	◐	➔	□	▼	00:00:15	
3	Unir hombros y manga respectivamente (Der)	○	◐	➔	□	▼	00:00:15	
3	Dobles a las partes del palo para remallar	○	◐	➔	□	▼	00:00:08	
3	Remallado de Cuello	○	◐	➔	□	▼	00:00:20	
3	Colocar etiqueta a cuello	○	◐	➔	□	▼	00:00:08	
3	Inspección de Pala Remallado	○	◐	➔	□	▼	00:00:15	
3	Almacenamiento de pala remallado	○	◐	➔	□	▼	00:00:00	
TOTAL							00:03:14	0

Figura 30. Mejora proceso de flujo de remallado

Estación de Recubierto

En esta estación se da las últimas costuras al polo, puesto que su actividad es constante, por lo que actualmente un solo personal realiza las varias actividades en el taller, sobrecargando la actividad del operario y no permitiéndole producir como debería, se propone darle al operario una doble actividad para el corte y el recubierto, ya que el proceso de corte solo varía en los volúmenes de producción a realizar y no ocupa

mucho tiempo. Actualmente la operación de recubierta del polo es de 02:20, con la propuesta este tiempo se redujo a 01:40.

Tabla 18. Mejora estación de recubierta

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
R E C U B I E R T O	Operación	00:01:20		00:01:20	57.14%
	Operación Combinada	00:01:00		00:01:00	42.86%
	Transporte			00:00:00	0.00%
	Inspección			00:00:00	0.00%
	Almacenaje			00:00:00	0.00%
	TOTAL		0:02:20	00:00:00	00:02:20
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%

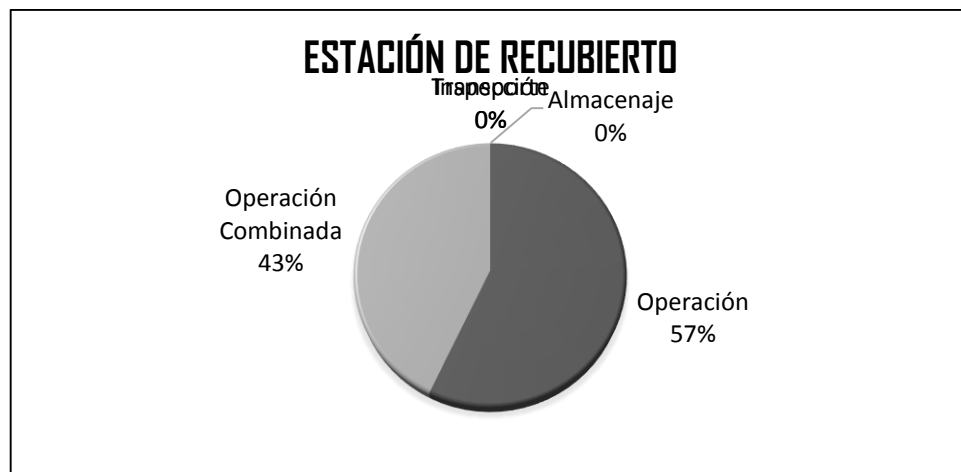


Figura 31. Mejora estación de recubierta

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE RECUBRIDO								
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor - Cajamarca			CUADRO RESUMEN				
Actividad	Proceso de Recubrido			Actividad				
Fecha				Tiempo				
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara			Operación ●				
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Máquina Remalladora	Operación Combinada ◐				
Operador	Liliana Quiliche	Finaliza en	Mesa de Planchado	Transporte →				
Material	Hilo, tijera, cinta métrica			Inspección ■				
Máquina	01 Recubridora			Almacenaje ▼				
Comentarios: Es una de las partes mas importantes para la culminación del proceso del polo, ya que en esta estación se realizan las últimas costuras del polo, y es donde también se realiza el corte de los hilos que puedan estar sobrando				Total de Tiempo (m)				
				0:02:20				
				Total de Distancia (m)				
				0				
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA			TIEMPO (m)	Distancia (m)		
3	Colocación de Hilo/Ajuste de Máquina	○	◐	→	□	▼	00:00:45	
3	Doblado y cocido de la basta del polo	○	◐	→	□	▼	00:00:12	
3	Recubrir hombros	○	◐	→	□	▼	00:00:20	
3	Recubrir Cuello	○	◐	→	□	▼	00:00:30	
3	Basta de mangas	○	◐	→	□	▼	00:00:15	
3	Inspección de Polo Armado, y llevado a mesa de planchado	○	◐	→	□	▼	00:00:18	
TOTAL					00:02:20	0		

Figura 32. Mejora proceso de flujo de recubierto

Estación de Control de Calidad:

En esta estación de control de calidad, se encuentra 01 personal, inicialmente se trasladaba los polos a la mesa para ser inspeccionados, para la propuesta se decide eliminar esa actividad, puesto que pasaría directamente a la actividad de limpieza e inspección del polo, con esta propuesta se reducirá en un 0.15 minutos, eliminando el tiempo de transporte de la actividad.

Tabla 19. Mejora estación de control de calidad

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
CONTROL DE CALIDAD	Operación			00:00:00	0.00%
	Operación Combinada	00:02:28		00:02:28	100.00%
	Transporte		0:00:00	00:00:00	0.00%
	Inspección			00:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:02:28	00:00:00	00:02:28	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%

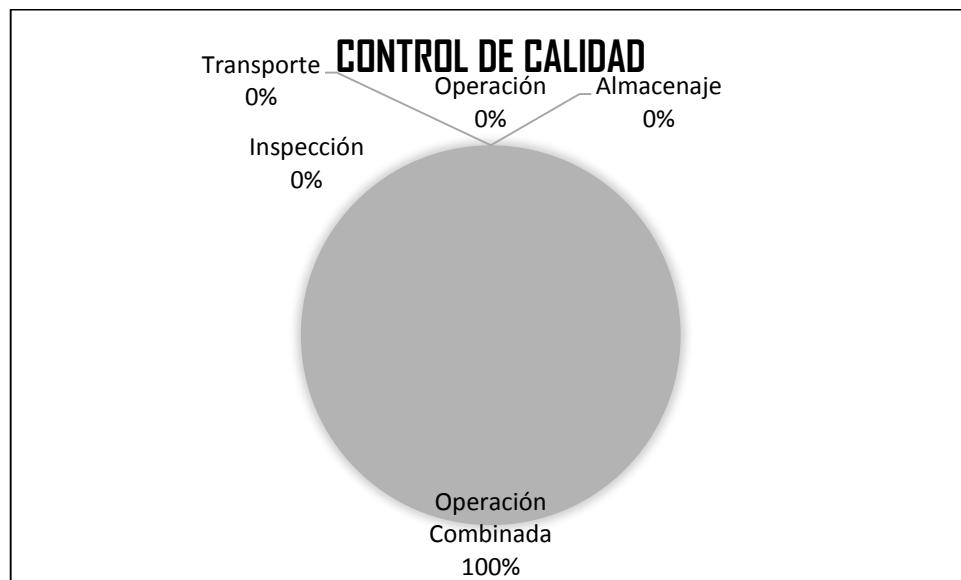


Figura 33. Mejora estación de control de calidad

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE CONTROL DE CALIDAD								
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor - Cajamarca			CUADRO RESUMEN				
Actividad	Control de Calidad			Actividad	Tiempo			
Fecha				Operación	● 0:00:00			
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara			Operación Combinada	◐ 00:02:28			
Modelo	Palo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Máquina Recubridora	Transporte	➔ 0:00:00			
Operador	Maximiliano Sánchez	Finaliza en	Mesa de Corte	Inspección	■ 0:00:00			
Material	Tijera, Cuter, Guantes			Almacenaje	▼ 0:00:00			
Máquina				Total de Tiempo (min)	0:02:28			
Comentarios: En este proceso se realiza la verificación de la calidad de las palas que se ha realizado durante todo el proceso.				Total de Distancia (m)	0			
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA				TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Limpieza e inspección del palo	○	◐	➔	□	▼	00:00:58	
3	Clasificación del palo (según talla)	○	◐	➔	□	▼	00:01:30	
3	Se almacena la prenda antes de ser planchado	○	◐	➔	□	▼	00:00:00	
TOTAL						00:02:28	0	

Figura 34. Mejora proceso de flujo de control de calidad

Estación de Bordado:

En esta estación se logra determinar que las actividades productivas son del 100%, esto ya que se mejoró en cuanto a las demoras que se puede tener pero lo vamos a mejorar si se invierte en mantenimiento preventivo de la máquina, ya que se eliminarían dichos contratiempos y el costo de tener la máquina funcionando va a reducirse gracias a la mejora.

Tabla 20. Mejora estación de rebordado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
B O R D A D O	Operación	00:11:25		00:11:25	100.00%
	Operación Combinada	00:00:00		00:00:00	0.00%
	Transporte		0:00:00	00:00:00	0.00%
	Demora		00:00:00	00:00:00	0.00%
	Inspección	00:00:00		00:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:11:25	00:00:00	00:11:25	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%

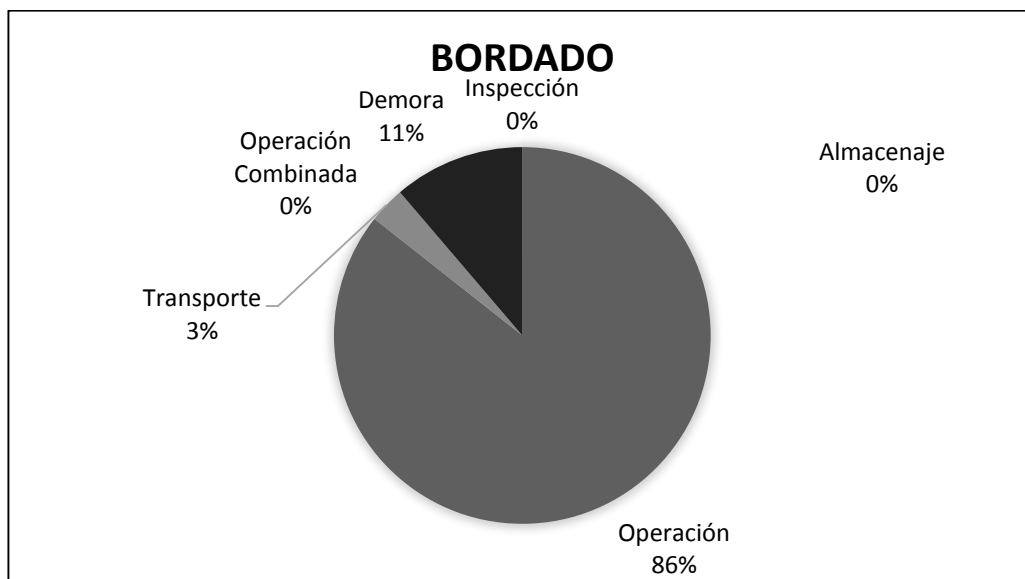


Figura 35. Mejora estación de bordado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE BORDADO									
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor - Cajamarca			CUADRO RESUMEN					
Actividad	BORDADO			Actividad	Tiempo				
Fecha				Operación	●	0:11:25			
Realizado por	Milton Díaz Colorado, Noe Aquino Alcántara			Operación Combinada	◐	00:00:00			
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte	Demora	◑	00:00:00			
Operador	Maximiliano Sánchez	Finaliza en	Mesa de Bordado	Transporte	➡	00:00:00			
Material	Tijera, hilo			Inspección	■	0:00:00			
Máquina	01 Bordadora Industrial			Almacenaje	▼	0:00:00			
Comentarios: En este proceso el 98% de la producción pasa por dicha estación, ya que son pedidos de empresas, colegios y/o cualquier entidad.				Total de Tiempo (min)	0:11:25				
				Total de Distancia (m)	0				
MÉTODO ACTUAL									
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA					TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Encendido Máquina	○	◐	➡	◑	D	▼	00:00:50	
3	Colocación de 5 prendas	○	◐	➡	◑	D	▼	00:03:30	
3	Colocado del diseño a la bordadora	○	◐	➡	◑	D	▼	00:01:00	
3	Insertar hilo Nuevamente	○	◐	➡	◑	D	▼	00:00:20	
3	Bordado de Prenda según el diseño (Insignia)	○	◐	➡	◑	D	▼	00:05:00	
3	Retirado de las prendas	○	◐	➡	◑	D	▼	00:00:15	
3	Cortado de los hilos que quedan durante el bordado	○	◐	➡	◑	D	▼	00:00:30	
3	Almacenado antes de ser pasado al Planchado	○	◐	➡	◑	D	▼	00:00:00	
TOTAL							00:11:25	0	

Figura 36. Mejora proceso de flujo de bordado

En esta estación inicialmente el tiempo era de 02:50 minutos, pero la propuesta es juntar el área de control de calidad con el área de planchado y empacado, eliminando la actividad de traslado de polos a la zona de planchado, puesto que se decide embolsar el polo en la misma área de planchado, evitando el traslado de llevar el polo a otra mesa para su empacado, con esta propuesta el tiempo se redujo en 1:00 minutos, los tiempos de transporte se han reducido considerablemente ya que inicialmente las áreas estaban separadas.

De igual modo se propone realizar una adquisición de una plancha a vapor, ya que la plancha convencional genera mayores tiempos ociosos y por consiguiente dicha demora va a ser que la plancha use mayor energía eléctrica que al final va a dar un gasto a la empresa.

Tabla 21. Mejora estación de planchado

Estación	Proceso	Tiempo Productivo	Tiempo Improductivo	TOTAL	%
P L A N C H A D O	Operación	00:01:40		00:01:40	90.91%
	Operación Combinada	00:00:10		00:00:10	9.09%
	Transporte		0:00:00	00:00:00	0.00%
	Inspección	00:00:00		00:00:00	0.00%
	Almacenaje		00:00:00	00:00:00	0.00%
TOTAL		0:01:50	00:00:00	00:01:50	100.00%
EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO					100.00%

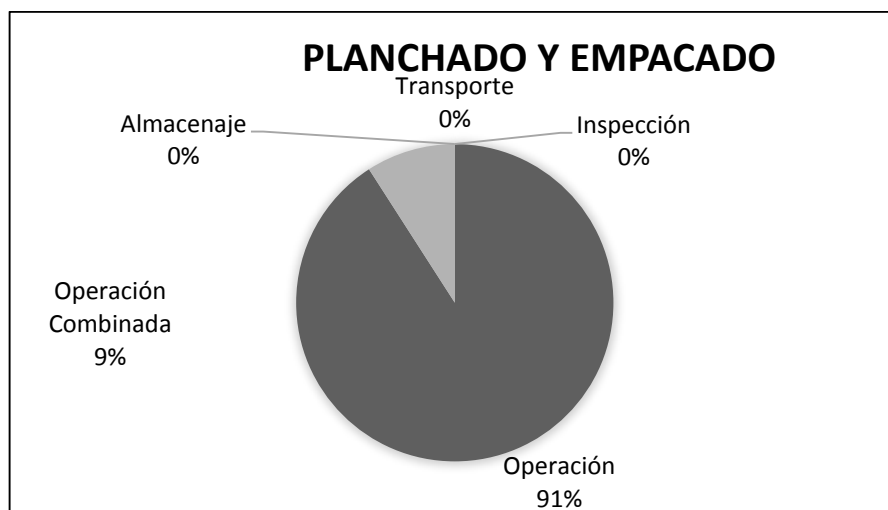


Figura 37. Mejora estación de planchado y bordado

DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO DE PLANCHADO								
Ubicación	Empresa de Confecciones Nicnor - Cajamarca			CUADRO RESUMEN				
Actividad	Control de Calidad			Actividad				
Fecha				Operación ● 0:01:40				
Realizado por	Milton Diaz Colorado, Noe Aquino Alcántara			Operación Combinada ◐ 00:00:10				
Modelo	Polo Básico (cuello redondo)	Inicia en	Mesa de Corte	Transporte → 00:00:00				
Operador	Maximiliano Sánchez	Finaliza en	Mesa de Planchado					
Material	Tijera, Cuter, Etiquetas, Bolsas Plásticas			Inspección ■ 0:00:00				
Máquina	01 Pláncha electrica			Almacenaje ▼ 0:00:00				
Comentarios: Este proceso es el último de todos donde se realiza el planchado y empacado del producto				Total de Tiempo (min)	0:01:50			
				Total de Distancia (m)	0			
MÉTODO ACTUAL								
Obs	Detalle de Actividades	SIMBOLOGÍA				TIEMPO (m)	Distancia (m)	
3	Calentar la plancha	○	◐	→	□	▼	00:00:30	
3	Tender el Polo en un área segura para planchado	○	◐	→	□	▼	00:00:05	
3	Verificar y cortar hilos que se encuentren	○	◐	→	□	▼	00:00:10	
3	Planchado de polo (Ambos lados)	○	◐	→	□	▼	00:00:55	
3	Embolsar polo	○	◐	→	□	▼	00:00:10	
3	Almacenado del producto	○	◐	→	□	▼	00:00:00	
TOTAL						00:01:50	0	

Figura 38. Mejora proceso de flujo de planchado y empacado

Propuesta de mejora para disponibilidad de máquinas

La propuesta de mejora en la disponibilidad de máquinas se ha enfocado en el mantenimiento y reparación de las máquinas, con el fin de disminuir, reducir las fallas de equipos y las pérdidas de tiempo de producción por paradas inesperadas.

La empresa tiene una máquina que falla constantemente debido a la falta de mantenimiento, esta produce paradas inesperadas ya que, al momento de producir deja de funcionar, ocasionando que el operario no pueda completar con su carga de trabajo. Todo esto genera pérdidas en la empresa como también retraso en la entrega del producto, así mismo, gastos en la reparación, disminución de la productividad y baja calidad.

Se propone llevar a cabo un mantenimiento predictivo, ya que este evalúa el estado de las maquinarias e indica intervenir o no en la maquinaria, lo cual produce grandes ahorros, para esto se utilizaron los siguientes pasos

- Detención (Reconocimiento del problema)
- Análisis (Localización de la causa del problema)
- Corrección (Encontrar el momento y forma de solucionar el problema)
- Detención: Para esto el técnico textil realiza un seguimiento constante y detecta la falla del equipo.
- Análisis: El siguiente paso es analizar la falla detectada y también identificar las sus posibles causas.
- Corrección: El último paso es la corrección de la falla, es necesario estudiar las acciones a realizar para solucionarlo y a la vez ver el momento de la intervención de la máquina, intentando que sea más eficiente posible y que afecte de forma mínima el proceso de producción.

- Esta propuesta trae muchas ventajas y beneficios a la empresa los cuales son:
- Aumento de la disponibilidad de la maquinaria
- Menos pérdida de materia prima por paradas inesperadas
- Reducción de gastos en repuestos
- Entrega de pedidos justo a tiempo

Disponibilidad de Máquina Bordadora:

Tabla 22. Mejora disponibilidad de máquina bordadora

DETALLE	CARACTERÍSTICAS
Nombre del Equipo	BORDADORA
MARCA	TAJIMA
MODELO	HCR2
SERIE	TJR-52-3346240148
FECHA DE ADQUISIÓN	2000
FABRICANTE DE LUGAR Y ORIGEN	JAPÓN
NOMBRE DE PROVEEDOR	MAQUINAS BORDADORAS PERU
MANTENIMIENTO INDICADO POR FABRICANTE	NO TIENE
GARANTÍA	fecha de inicio: Enero 2000 fecha de término: Enero 2002

Tabla 23. Cronograma de mantenimiento preventivo y de calibración de máquina Bordadora

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE CALIBRACIÓN													
NOMBRE DEL EQUIPO: Bordadora Industrial													
MARCA: TAJIMA													
MODELO: HCR3													
SERIE: TJR-52-3346240148													
OBSERVACIÓN: El mantenimiento que se recomienda realizar es el preventivo, cada tres meses ya que es una máquina que también se usa de manera continua pero que es más nueva y está más cuidada además de que existen más estaciones iguales													
CALIBRACIÓN	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	El mantenimiento preventivo se va a realizar bimestralmente			X			X			X			X
	Revisión de los posibles errores y fallas			X			X			X			X

Disponibilidad para Máquina Remalladora

Tabla 234. Mejora disponibilidad de máquina remalladora

DETALLE	CARACTERÍSTICAS
Nombre del Equipo	REMALLADORA
MARCA	TAJIMA
MODELO	JSR2
SERIE	TSD-52-3346240148
FECHA DE ADQUISIÓN	2000
FABRICANTE DE LUGAR Y ORIGEN	JAPÓN
NOMBRE DE PROVEEDOR	MAQUINAS BORDADORAS PERU
MANTENIMIENTO INIDCADO POR FABRICANTE	NO TIENE
GARANTÍA	fecha de inicio: Enero 2004 fecha de término: Enero 2002

Tabla 25. Cronograma de mantenimiento preventivo y de calibración de máquina remalladora

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DE CALIBRACIÓN													
NOMBRE DEL EQUIPO: Remalladora Industrial													
MARCA: TAJIMA													
MODELO: JSR2													
SERIE: TSD-52-3346240148													
OBSERVACIÓN: El mantenimiento que se recomienda realizar es el preventivo, cada dos meses debido a que es una máquina que se usa constantemente en el área y también a que es una prioridad tenerla en buen estado para no tener tiempos muertos. Necesariamente arrancamos desde marzo ya que los primeros y últimos meses es donde más usan las máquinas.													
CALIBRACIÓN	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	El mantenimiento preventivo se va a realizar bimestralmente			X		X		X		X		X	
	Revisión de los posibles errores y fallas			X		X		X		X		X	

Costo de reparación de la Máquina Malograda

Tabla 26. Costo reparación máquina bordadora I

MÁQUINA BORDADORA I	
COSTO DE REPARACIÓN	150
MANO DE OBRA	80
TOTAL	230

Costo de reparación de máquina que falla constantemente

Tabla 247. Costo reparación máquina bordadora II

MÁQUINA BORDADORA II	
CAMBIO DE ENGRANAJE	45
CAMBIO DE SUJETADO R DE AGUJA	60
MANO DE OBRA	25
TOTAL	130

Gracias a la propuesta del mantenimiento predictivo, se va a proceder a llevar a cabo la reparación de la máquina malograda y de la máquina que falla constantemente, que por falta de mantenimiento se malograron, quedando defectuosas. Luego de la reparación, las máquinas comenzaron a funcionar correctamente, logrando que los pedidos se entreguen justo a tiempo, como también evitando paradas inesperadas.

Disponibilidad de Máquina

En la mejora del mantenimiento y la calibración de los diferentes equipos para mantenimiento y en este sentido tener la disponibilidad de máquina. Para lo cual se ha propuesto cronogramas de mantenimiento para que la máquina esté disponible al 100%, además se duplicaría la disponibilidad ya que solo se cuenta con una activa y otra máquina parada por falta de mantenimiento.

Porcentaje de Reducción: 50%

Tiempo planeado de funcionamiento: 9 hrs = 540 min

Disponibilidad:

Tiempo de uso máquina: 540 min

Cambio de máquina: 7.5 min

Reparación de máquina: 22.5 min

$$A = \frac{540 \text{ min} - (7.5 \text{ min} + 22.5 \text{ min})}{540 \text{ min}}$$

$$A = 0.944 = 94.4\%$$

Rendimiento:

$$P = \frac{510 \text{ min} - 30 \text{ min}}{510 \text{ min}}$$

$$P = 94.11 \%$$

Tiempo real de fabricación: 310 min

Demora en el inicio de fabricación: 15 min

Calidad:

Datos:

Unidades producidas al día: 32

Días trabajados al mes: 20

Piezas defectuosas: 8 piezas de las 640 unidades producidas al mes

$$Q = \frac{640 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}} - 8 \text{ piezas defectuosas}}{640 \text{ unidades/mes}}$$

$$Q = 0.987 = 98.7\%$$

Eficiencia de la Disponibilidad de Máquina

$$OEE = AXPXQ$$

$$OEE = 0.944 \times 0.941 \times 0.987$$

$$OEE = 0.8767 = 87.67\%$$

Según (Oviedo, 2018), nos muestra que el OEE se puede clasificar según el nivel de excelencia, siendo en términos generales:

- $0\% < OEE < 65\%$ = Inaceptable. Muy baja competitividad.
- $65\% < OEE < 75\%$ = Regular. Baja competitividad. Aceptable sólo si se está en proceso de mejora.
- $75\% < OEE < 85\%$ = Aceptable. Continuar la mejora para avanzar hacia la World Class.
- $85\% < OEE < 95\%$ = Buena competitividad. Entra en Valores World Class.
- $95\% < OEE < 100\%$ = Excelente competitividad. Valores World Class.

Eficiencia Física

Para la mejora de la eficiencia física

Tabla 258. Mejora de eficiencia física

	1 Lote	Salida de M.P (gramos)
PRODUCTO TERMINADO	100 (Unid)	16500 g
DESPERDICIO DE M.P		2000 g
ENTRADA DE M.P		18500 g

$$EFICIENCIA FÍSICA = \frac{16500 \text{ gr}}{18500 \text{ gr}}$$

$$EFICIENCIA FÍSICA = 0.8891\%$$

Interpretación: Se está utilizando un 88.91% del 100% de materia prima que ingresa al proceso

Eficiencia Económica

La eficiencia económica mejorada está basada en las ganancias de las ventas de polos, en un 2.5 lotes.

$$EFICIENCIA ECONÓMICA = \frac{S/. 4500.00}{S/.2500.00}$$

$$EFICIENCIA ECONÓMICA = 1.80$$

Interpretación: Por cada sol de inversión, obtenemos un beneficio de S/.0.80 soles.

Productividad de Mano de Obra

$$\text{Horas de trabajo} = 8 \frac{\text{Horas}}{\text{día}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN REAL} = 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}}$$

$$\text{Tiempo Base} = \left(8 \frac{\text{Hora}}{\text{día}}\right) \left(5 \frac{\text{día}}{\text{semana}}\right) \left(1 \frac{\text{Hombre}}{\text{Operación}}\right) \left(60 \frac{\text{min}}{\text{hora}}\right)$$

$$2400 \frac{\text{min} - \text{hombre}}{\text{semana}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN REAL} = 160 \frac{\text{polos}}{\text{semana}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN TEÓRICA} = \frac{T. \text{Base}}{T. \text{ciclo}}$$

$$\frac{2400 \frac{\text{min} - \text{hombre}}{\text{semana}}}{10 \frac{\text{min}}{\text{polo}}} = 240 \text{ polos} - \text{hombre} - \text{semana}$$

Interpretación: Cada operario fabrica 240 polos/semana

Productividad de Materia Prima

$$\text{PRODUCCIÓN MP} = \frac{\text{Metros de Tela Comprados}}{\text{Metros de Tela Usada}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN MP} = \frac{10 \text{ metros tela}}{9 \text{ metros}}$$

$$\text{PRODUCCIÓN MP} = 1.11 \text{ metros/polo.}$$

Interpretación: De cada 10 metros de tela comprada, se usan 1.11 metros para la elaboración de cada polo

Eficiencia de pedidos

Los despachos que se están tomando en cuenta para realizar la eficiencia de pedidos son mensualmente, y por los lotes de pedido que se piden.

$$\text{Eficiencia de Pedidos} = \frac{45 \text{ polos/día}}{50 \text{ polos/día}}$$

$$\text{Eficiencia de Pedidos} = 90\%$$

Según (Noega, 2015), la eficiencia de pedidos debe estar de acuerdo al rubro al cual se dedica cada empresa en este caso está en la variable de industrial, que muestra el 64% está en el rango de aceptables, que está bien, pero puede llegar al rango de excelentes, la cual está entre 80% y 100%

Propuesta de Mejora para el Control en el área de Almacén

Los sistemas integrados en la actualidad son de mucha ayuda para las empresas que quieren tener una mejora continua en su empresa además de facilitar el rendimiento del área al cual se implemente dicho sistema. A continuación se presenta un sistema para ventas y para el control de inventarios y el almacén.

Cuando nos referimos a tener un control en los inventarios nos referimos a ser más eficaces en el área de logística conjuntamente con almacén, para esto se está proponiendo tener un “Sistema integrado de control para el Almacén”. La pregunta de rutina cuando se requiere colocar un sistema integrado es el cómo va ayudar y cuánto va a costar, para cual se detalla en lo siguiente:

El costo de un sistema de esta jerarquía esta alrededor de los 300 a 500 soles, que además se adapta para el control de ventas e inventarios. Por eso viendo el estado situacional actual de la empresa y en como manejan su logística y almacén damos una solución a su problema.

Si bien es cierto es un costo que a la larga ayudará, quizá se preguntará de qué forma y es que cuando hablamos de costo por mantener inventario, el costo de oportunidad y finalmente enfocándonos en el tiempo podríamos decir que esto va ayudar a mejorar dichos puntos que son cruciales en todos los procesos.

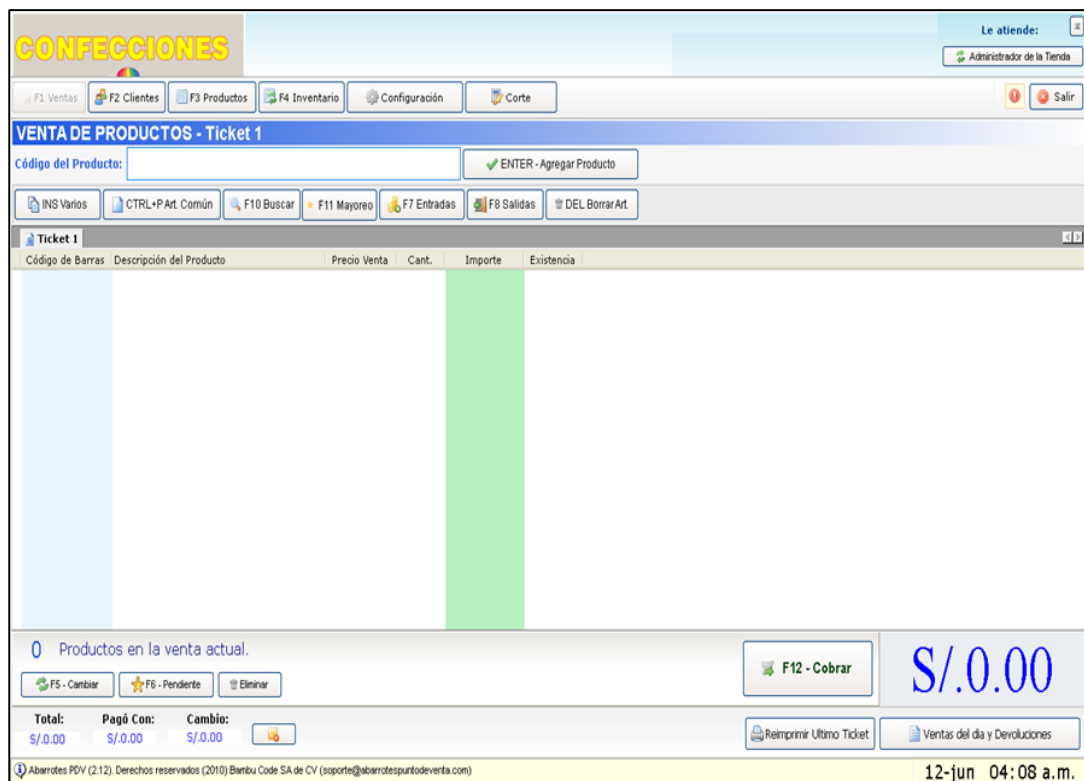


Figura 41. Propuesta de sistema en almacén

El código de barras se tiene que generar para cada uno de los materiales y materia prima que se va a usar o que estén en almacén. Se puede colocar el costo y el precio al cual se pueden vender algunos materiales además de colocar la cantidad actual que

se tiene y colocar el mínimo que es una especie de “Stock de Seguridad”, que nos va a permitir controlar sucesos que no se dan cotidianamente.

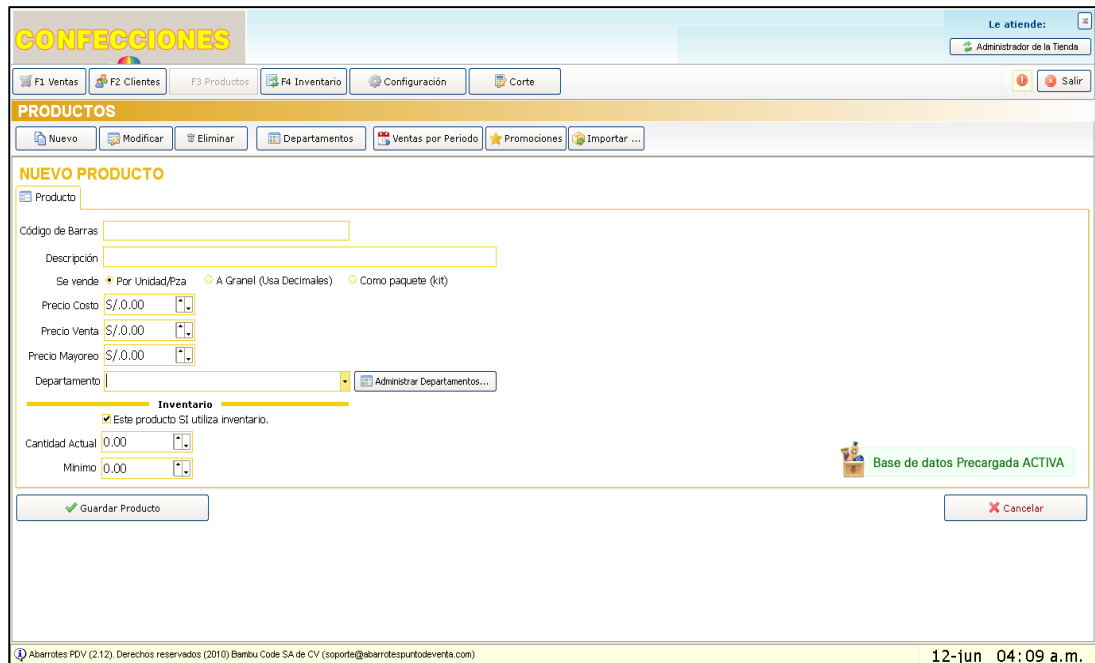


Figura 22. Propuesta de sistema en almacén

Después de crear el producto, y tener dicho producto con sus características y la cantidad, pues cada vez que llega algún producto por parte de los proveedores solo se va a pasar a agregar el inventario al sistema, y se va a ver cuánto de inventario en Stock queda.

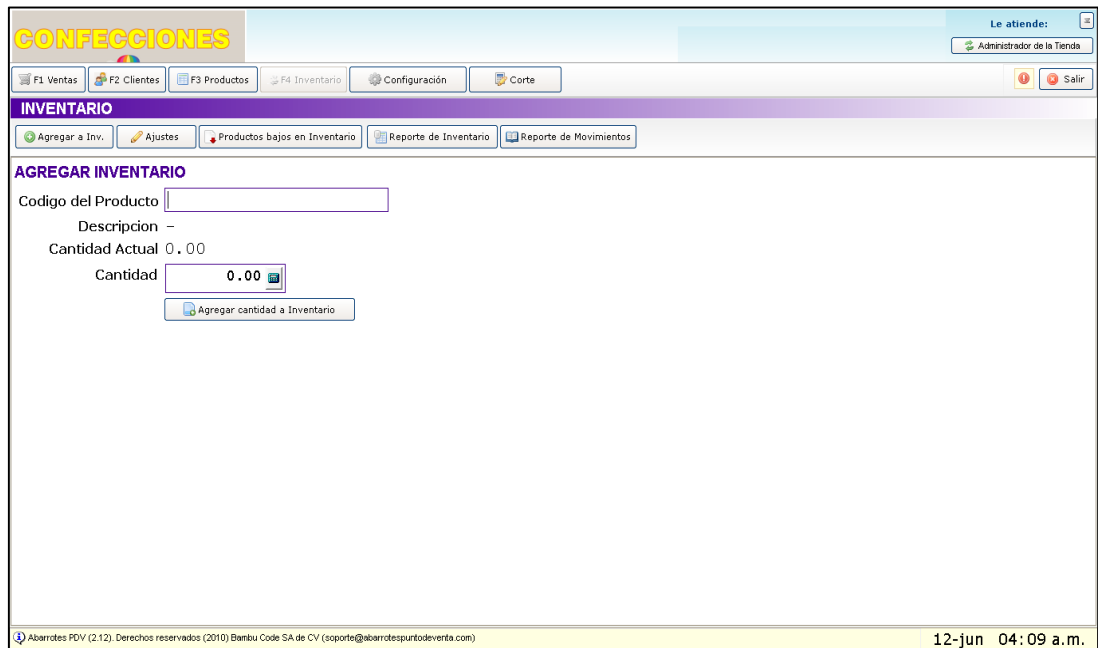


Figura 43. Propuesta de sistema en almacén

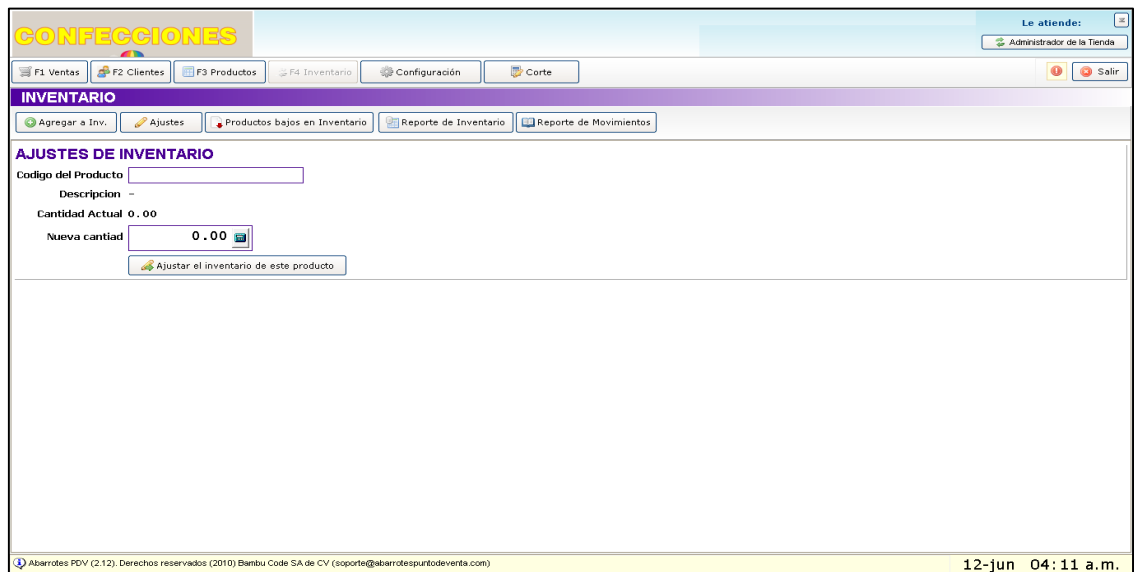


Figura 44. Propuesta de sistema en almacén

Por otro lado se puede observar la cantidad de inventario que se rota al día además de avisar que inventario ya está bajo, con letras rojas o anaranjadas si es que ya llegó al stock de seguridad.

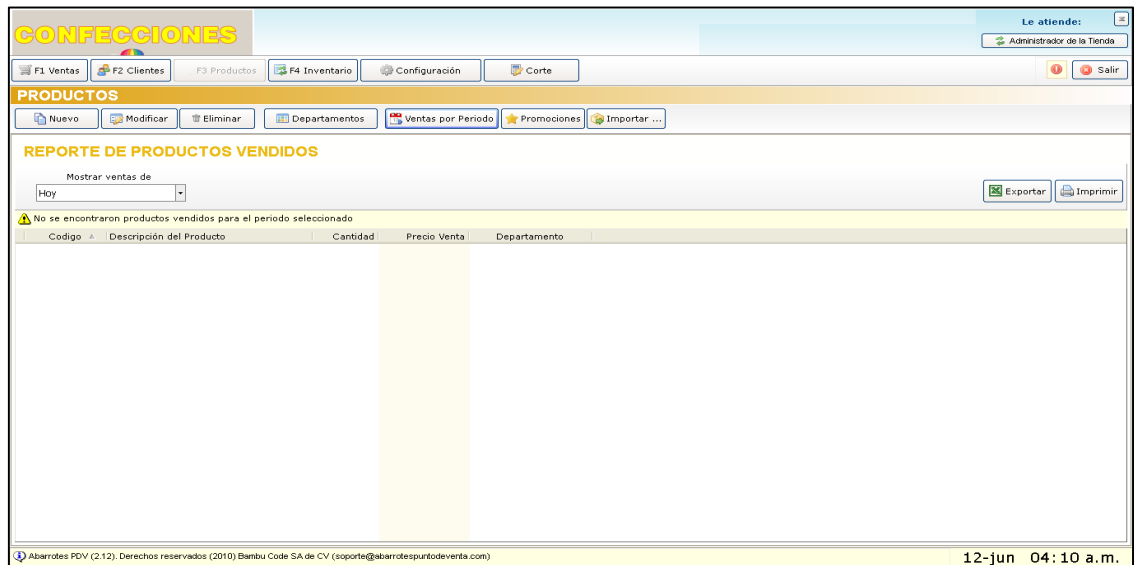


Figura 35. Propuesta de sistema en almacén

También se podrá observar en cuanto de dinero ya se está rotando el inventario y los materiales y materias primas que se han usado que ayudarán también a saber cuánto, se va a gastar en comprar los productos faltantes.

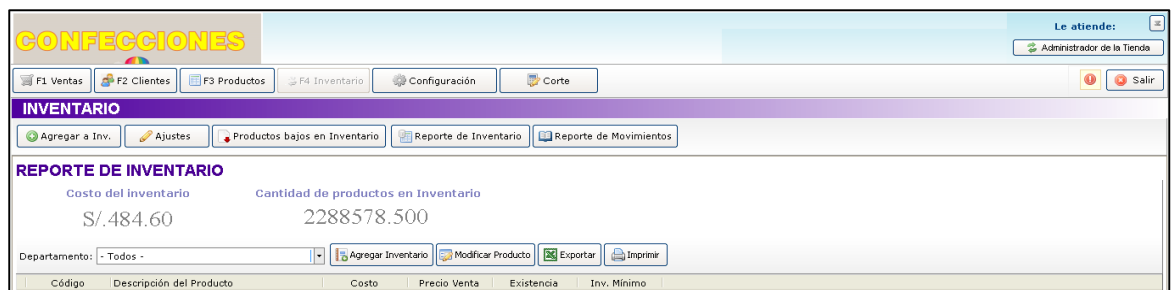


Figura 46. Propuesta de sistema en almacén

Almacén de producto terminado

La propuesta está enfocada en realizar inventarios manuales en un periodo mensual con el fin de contabilizar todos los productos terminados que ingresen al almacén y con ello tener un registro de las entradas y salidas de los mismos mediante un formato que se muestra a continuación:

NICNOR SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.				FORMATO N° PRODUCTO TERMINADO	
Item	Descripción	Und	N° de comprobante	Fecha de ingreso	Fecha de salida
Solicitado por:			Recepcionado por:		
(firma)			(firma)		
<u>Observaciones:</u>					

Figura 47. Formato de producto terminado

Almacén de materia prima

La propuesta para la gestión de almacén de materia prima es para implementar un formato de control manual, para registrar las existencias de materiales que están en almacén con la finalidad de tener un control exhaustivo de lo que se tiene para evitar gastos de compras de los mismos materiales, controlar las entradas y salidas con sus respectivos códigos y sobre todo para mantener el orden en el área de trabajo.

NICNOR SERVICIOS GENERALES E.I.R.L. E.I.R.L				FORMATO N° EXISTENCIAS	
Item	Especificaciones	Und	Código	Fecha de ingreso	Fecha de salida
Solicitado por:			Solicitado por:		
(firma)			(firma)		
<u>Observaciones:</u>					

Figura 48. Formato de producto terminado

Propuesta de mejora de las 5s

Se consideró la técnica de las 5 s', esta metodología tiene como objetivo crear un lugar de trabajo limpio, ordenado, seguro y agradable, para que permita a los colaboradores desarrollar su trabajo de una manera eficiente.

Esta técnica se aplicó en el área de producción y en el almacén.

Aplicación de las 5s en el área de producción y en almacén

- Se tiene que desechar lo innecesario de las áreas de producción, con la ayuda del personal que labora en dicha área, ya que ellos saben que materiales y materia prima es lo que necesitan para realizar su actividad, con el fin de contar con un área de trabajo dónde únicamente estén los artículos y herramientas necesarios.
- Se tiene que ordenar los recursos necesarios del proceso productivo con el objetivo de disminuir el tiempo en encontrar los diferentes recursos, con esta fase se logrará una mayor accesibilidad a los elementos, como también el aumento de la productividad.
- Se tiene que limpiar el área de trabajo, el almacén, como también las máquinas y herramientas, además, los pisos, paredes y todo el entorno del área de producción.
- Se debe de estandarizar el área de trabajo, con el fin de desarrollar excelentes condiciones de trabajo que eviten el retroceso de las 3 s primeras, es decir se tiene que hacer una verificación de que se esté cumpliendo el orden, con el

fin de que los colaboradores tengan conocimiento de dónde encontrar los materiales.

- Una vez que se implementa los 4 primeros pasos el supervisor del área se encargará de hacer una revisión con el fin de que se estén cumpliendo correctamente las normas establecidas, con el objetivo de alcanzar la calidad en todos los procesos, desde los trabajadores hasta la organización.

3.3. Resultados de la Aplicación de Mejora

Tabla 269. Resultados de los indicadores después de la propuesta

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ACTUAL	MEJORA	VARIACIÓN	INTERPRETACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	PROCESOS	Producción	32 Unid/día	48 Unid/día	16 unid/día	Se logró aumentar la producción de 16 polos/día
		Tiempo ciclo	15 min/unid	10 min/unid	5 min/unid	Se logró disminuir el tiempo ciclo por cada prenda en 5 minutos
		Disponibilidad de máquinas	75.07%	87.64%	12.6%	Se aumentó la disponibilidad de máquina en un 12.6%
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	Eficiencia física	83.51%	89.19%	5.68%	Logramos aumentar la utilización de materia prima en un 5.68%, consumando un total de 89.19%.
		Eficiencia económica	1.59	1.80	0.21	Por cada sol invertido, maximizamos la eficiencia económica a 1.8 ganando S/.0.21, por cada sol invertido
		Productividad M.O	160 Polo-H-Sem	240 polo-H-sem	80 polo-H-Sem	La productividad con respecto a la mano de obra se aumentó a 80 polos/h/semana
		Productividad M.P	1.42 mts/polo	1.11 mts/polo	0.31mts/polo	Con respecto a la materia prima, luego de la mejora se gastará 0.31 metros de tela menos por polo
		Eficiencia de Pedidos	0.64%	90%	26%	El total de pedidos despachado aumentó en un 26%

3.4. Resultados del Análisis Financiero

En la tabla siguiente, se detallan los materiales, cantidad y costo unitario de cada elemento necesario para implementar la propuesta de mejora del sistema logístico.

Tabla 30. Inversión - Propuesta de Implementación

ITEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
UTILES DE ESCRITORIO				
USB	1	Unidad	S/. 25.00	S/. 25.00
Papel A4	2	Unidad	S/. 10.00	S/. 20.00
Tintas	3	Unidad	S/. 10.00	S/. 30.00
Lapiceros	2	Caja	S/. 25.00	S/. 50.00
Cinta de embalaje	5	Unidad	S/. 4.50	S/. 22.50
Plumón indeleble	5	Unidad	S/. 2.50	S/. 12.50
Cúter	2	Unidad	S/. 3.00	S/. 6.00
EQUIPOS DE OFICINA				
Laptop básica	1	Unidad	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
Impresora HP económica	1	Unidad	S/. 420.00	S/. 450.00
Escritorio	1	Unidad	S/. 250.00	S/. 250.00
Sillas	3	Unidad	S/. 80.00	S/. 240.00
Cámara fotográfica	1	Unidad	S/. 300.00	S/. 300.00

MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN				
Escoba	2	Unidad	S/. 15.00	S/. 30.00
Desinfectante	3	Unidad	S/. 15.00	S/. 45.00
Tacho de basura	2	Unidad	S/. 10.00	S/. 30.00
Recogedor	2	Unidad	S/. 10.00	S/. 20.00
Afiches	15	Unidad	S/. 8.00	S/. 120.00
Etiquetas Adhesivas	2	millar	S/. 80.00	S/. 160.00
EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN				
Mesa organizadora multiuso	2	unidad	S/. 155.00	S/. 310.00
Maquina remalladora	1	unidad	S/. 1800.00	S/. 1800.00
Colgadores multiuso	6	unidad	S/. 12.00	S/. 72.00
Estante multiuso de 5 divisiones	2	unidad	S/. 180.00	S/. 360.00
TOTAL INVERSION				S/. 6,323.00

Los costos necesarios para la implementación de la propuesta de mejora de proceso en el área de producción para incrementar la productividad de polos, consuma un total de S/. 6,323.00

Otros gastos

Tabla 31. Otros gastos

ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSION
Luz	12	meses	S/. 180.00	S/. 2,160.00
Costo de adecuación de ambiente	1	veces	S/. 700.00	S/. 700.00
Mantenimiento de maquinas	2	veces	S/. 500.00	S/. 1,000.00
Agua	12	meses	S/. 30.00	S/. 360.00
TOTAL OTROS GASTOS				S/ 4,220.00

Gastos de personal

Tabla 272. Gastos de personal

ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	NUM. PERSONAS	TOTAL INVERSIÓN
Supervisor	1	meses	S/. 1,000.00	1	S/. 1,000.00
Responsable de almacén	1	meses	S/. 930.00	1	S/. 930.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL					S/. 1,930.00

Gastos de capacitación

Tabla 283. Gastos de Capacitación

ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Capacitación al Personal	4	veces	S/. 1,000.00	S/. 4,000.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL				S/. 4,000.00

Costos Proyectados – Implementación

Tabla 294. Costos proyectados - Implementación

ITEMS	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES	S/5,891.00	S/1,457.50	S/1,487.50	S/1,457.50	S/1,487.50	S/1,457.50
UTILES DE ESCRITORIO						
USB	S/25.00					
Papel A4	S/20.00	S/20.00	S/20.00	S/20.00	S/20.00	S/20.00
Tintas	S/30.00					
Lapiceros	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00
Cinta de embalaje	S/22.50					
Plumón indeleble	S/12.50	S/12.50	S/12.50	S/12.50	S/12.50	S/12.50
Cuter	S/6.00					
EQUIPOS DE OFICINA	S/2,000.00					
Laptop básica	S/420.00					
Impresora HP económica	S/250.00					
Escritorio	S/240.00					
Sillas	S/300.00					
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN						
Escoba	S/30.00		S/30.00		S/30.00	

Desinfectante	S/45.00	S/45.00	S/45.00	S/45.00	S/45.00	S/45.00
Tacho de basura	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00	S/30.00
Recogedor	S/20.00	S/20.00	S/20.00	S/20.00	S/20.00	S/20.00
Afiches	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00
Etiquetas Adhesivas	S/160.00	S/160.00	S/160.00	S/160.00	S/160.00	S/160.00
EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN						
Mesa organizadora multiuso	S/310.00					
Maquina remalladora	S/1,800.00					
OTROS GASTOS	S/4,220.00	S/2,954.00	S/2,954.00	S/2,954.00	S/2,954.00	S/2,954.00
Luz	S/2,160.00	S/1,512.00	S/1,512.00	S/1,512.00	S/1,512.00	S/1,512.00
Costo de adecuación de ambiente	S/700.00	S/490.00	S/490.00	S/490.00	S/490.00	S/490.00
Mantenimiento de maquinas	S/1,000.00	S/700.00	S/700.00	S/700.00	S/700.00	S/700.00
Agua	S/360.00	S/252.00	S/252.00	S/252.00	S/252.00	S/252.00
GASTOS DE PERSONAL	S/1,930.00	S/1,930.00	S/1,930.00	S/1,930.00	S/1,930.00	S/1,930.00
Supervisor de producción	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00
Responsable de almacén	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00
GASTOS DE CAPACITACION	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00
Capacitación al Personal	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00	S/4,000.00
TOTAL DE GASTOS	S/16,041.00	S/10,341.50	S/10,371.50	S/10,341.50	S/10,371.50	S/10,341.50

Costo Promedio Ponderado Actual

Se logró calcular el valor COK real, en la siguiente tabla se muestran los datos necesarios para realizar el cálculo.

Tabla 305. Costo promedio ponderado actual

Ke = Roe	Utilidad Neta	S/ 2,800.00	28.04%
Total patrimonio		S/ 10,000.00	

Reemplazando:

$$\text{CPPC} = \text{WACC} = 20.06\%$$

Evaluación C/B, VAN, TIR, IR

Beneficio obtenido mostrado, después de la propuesta de mejora.

Tabla 316. Evaluación de indicadores

INDICADORES	ANTES	DESPUÉS	INDICADORES	ANTES	BENEFICIO	DESPUÉS
Producción	S/16,640.00	S/24,960.00	Producción	S/16,640.00	S/8,320.00	S/24,960.00
Tiempo ciclo	S/1,109.33	S/2,496.00	Tiempo ciclo	S/1,109.33	S/1,386.67	S/2,496.00
Eficiencia económica	S/1,322.88	S/2,246.40	Disponibilidad de máquinas	S/1,322.88	S/923.52	S/2,246.40
Productividad M.O	S/12,800.00	S/19,200.00	Eficiencia económica	S/12,800.00	S/6,400.00	S/19,200.00
Productividad M.P	S/1,181.44	S/1,385.28	Productividad M.O	S/1,181.44	S/203.84	S/1,385.28

Ingresos proyectados

Ingresos proyectados a un periodo de cinco años consecutivos

Tabla 327. Ingresos proyectados

INGRESOS PROYECTADOS				
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
S/17,234.03	S/17,234.03	S/17,234.03	S/17,234.03	S/17,234.03

Flujo de caja proyectado

Flujo de caja proyectado a los próximos cinco años.

Tabla 338. Flujo de caja proyectado

AÑO 0	-S/. 16,041.00
AÑO 1	S/. 6,892.53
AÑO 2	S/. 6,892.53
AÑO 3	S/. 6,892.53
AÑO 4	S/. 6,892.53
AÑO 5	S/. 6,892.53

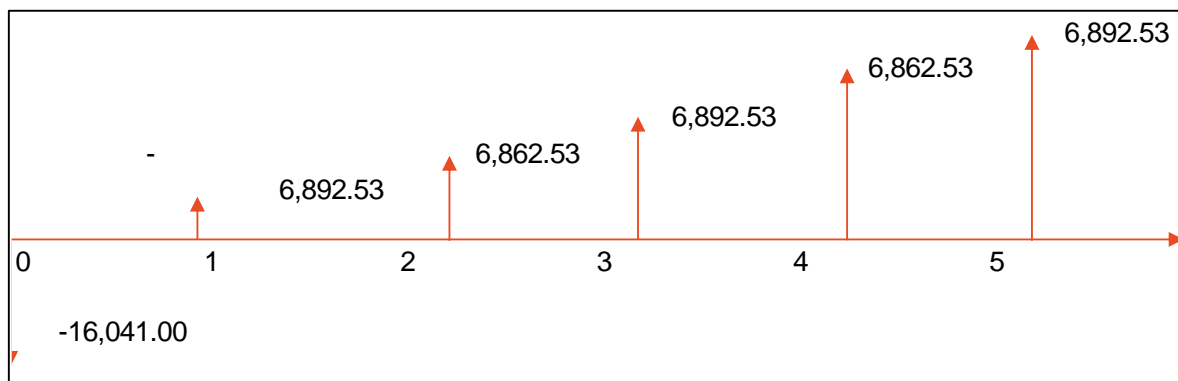


Figura 49. Flujo de caja proyectado

Indicadores de evaluación

Con el fin de determinar la viabilidad del proyecto, se determinan los indicadores económicos:

Tabla 346. Indicadores de evaluación

COK	20.06%
VA	S/. 20,551.44
VAN	S/. 4,510.44
TIR	32%
IR	1.28

Donde:

$VAN > 0$, acepta el proyecto

$TIR > COK$, se acepta el proyecto

$IR > 1$, Índice de rentabilidad > 1 Aceptar el proyecto

Por ello deducimos que por cada sol de inversión retorna S/. 1.28

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La presente investigación realiza una propuesta de mejora en métodos de trabajo con objetivo de aumentar la productividad en la confección de polos. Mediante el uso de herramientas propias de la Ingeniería Industrial, lo que permite la utilización eficiente de todos los recursos.

Al cronometrar los tiempos de producción de los polos, se identificó que los tiempos de producción eran muy elevados ya que el tiempo total de ciclo mostraba una falencia, por lo que reestructuración, reorganización e implementación de control de tiempos y de métodos de trabajo disminuyeron el tiempo total de ciclo, aumentando el índice de eficiencia de la mano de obra en un 92% y del proceso de producción en 100%, basándonos en la investigación de (Loayza, 2014), en la que afirman que con el estudio de tiempos se incrementó la productividad en un 90.68%. Estudio que demuestra la eficacia de nuestra propuesta para la empresa.

Una de nuestras propuestas es la redistribución de las áreas de trabajo, para lograr un mejor orden y control del proceso; la implementación de un layout nuevo para la empresa basándonos en el estudio (Mejía, 2013), cuyo objetivo es la reorganización de las áreas de trabajo, teniendo en cuenta distancias de las máquinas para la disminución de los tiempos de transporte en el traslado del producto en proceso hacia cada área logrando la reducción de los tiempos en un 80%.

También se propuso la implementación de las 5s para el área de producción de la empresa tomando en cuenta la investigación de (Flores, 2017) que tiene como objetivo eliminar todo tipo de desperdicios mediante la herramienta de 5s para aumentar la eficiencia de la materia prima, donde consiguió aumentar la productividad en un 70% en los primeros dos meses de la aplicación de la herramienta.

Al mismo tiempo se propuso la introducción de formatos manuales para la gestión de almacén de productos terminados y de materia prima que según la investigación de (Castaño, 2013) indica que dichos formatos permiten mejorar el manejo de los inventarios de materia prima, es entonces un procedimiento que debe llevarse a cabo en la empresa ya que no sólo eliminaría altos costos en los que se está incurriendo, sino también haría que el flujo de información de la empresa misma sea mucho más ágil y dinámico.

De acuerdo con la investigación de (Quispe, 2015) la mejora de los procesos y métodos de trabajo permite optimizar los procesos internos de producción para que de esta manera se logre trabajar de una manera eficiente y eficaz, eliminando los tiempos improductivos y elevando la capacidad de producción, Obteniendo un aumento en la producción del 30%.

4.2. Conclusiones

Por medio del análisis de la situación actual de la empresa, se pudo identificar los principales problemas en el área de producción, la empresa cuenta con una máquina obsoleta que no tiene procedimiento de funcionamiento, los operarios no mantienen metas de trabajo solicitados en el día, no se registra en el sistema las solicitudes de trabajo ni mantienen una estandarización en la metodología de su trabajo, el material es derivado desde la ciudad de Lima el cual genera demora en el tiempo de reposición y en la mayoría de casos no cumple con los estándares de calidad por ello existe devolución de materiales.

Analizamos el proceso en el área de producción de la empresa, y de los resultados obtenidos en esta investigación se puede afirmar que mediante la propuesta de mejora con respecto al indicador de producción se logró mejorar de 32 und/día a 48und/día. En cuanto al indicador de tiempo ciclo se logró mejorar de 15min/día a 10min/día. En el indicador de disponibilidad de máquinas se logró mejorar de un 75.07% a un 87.64%. Para la eficiencia física se aumentó de 83.51% a un 89.19%, en cuanto a la eficiencia económica se logró aumentar de 1.59 soles a 1.80 nuevos soles. Para la productividad de nuestra mano de obra se logró aumentar de 160Polo-H-Sem a 240Polo-H-Sem, de igual manera para la materia prima se redujó de 1.42mts/polo a 1.11mts/polo y en la eficiencia de pedidos despachados aumentamos de 0.64% a un 90%.

Con la propuesta, se logró acrecentar el proceso productivo, mejorar la producción diaria de polos, disminuir el tiempo ciclo por unidad fabricada, tener un aumento en la disponibilidad de máquinas, mejorar la productividad tanto de mano de obra como de

materia prima y ser más eficientes en la entrega de pedidos, de tal forma que se pueda tener una garantía en cuanto a los métodos que se usaron para mejorar la productividad.

La evaluación financiera propuesta, determinó que el proyecto es factible, obteniendo un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 4,510.44, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 32%, un Costo promedio ponderado de oportunidad (WACC) de 20.06%, y el índice de rentabilidad (IR) de 1.28.

REFERENCIAS

- Alvarez, D. (11 de 11 de 2014). *Ciclo de la productividad*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/alcidesalvareztaipe/ciclo-de-la-productividad>
- Atexga. (s.f.). *Entorno virtual para la prevención de riesgos laborales en el sector textil*. Obtenido de <http://www.atexga.com/prevencion/es/guia/el-proceso-textil.php>
- Burkenroad, S. T.-R. (27 de Setiembre de 2014). *SECTOR TEXTIL DEL PERU*. Obtenido de [http://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Peruvian%20Textile%20Industry%20\(201003\).pdf](http://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Peruvian%20Textile%20Industry%20(201003).pdf)
- Bustamante, R. (22 de marzo de 2016). *LA INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIONES*. Obtenido de <http://aptp Peru.com/la-industria-textil-y-confecciones/>
- Dávila, D. E. (2013). *ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA FÁBRICA TEXTIL TEXVAD S.A.*
- Definicion de proceso. . (2016). *Revista educativa*. Obtenido de http://www.mastiposde.com/definicion_de_proceso.html
- Departamento de Contabilidad, Finanzas y Compras at Fuente de Salud y Juventud. (s.f.). *Rentabilidad y productividad*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/emanpaz/rentabilidad-y-productividad-tarea>
- Diaz, M. D. (s.f.). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textil y confecciones*. Obtenido de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/68128>
- Hernandez, A. (2014). *Definicion de proceso y gestion*. Obtenido de https://es.slideshare.net/alexander_hv/definicion-de-proceso-y-gestion
- Herrera, J. (2016). *operaciones del almacén*. Obtenido de <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/operaciones-del-almacen-preparacion/>
- JÁCOME, J. A. (SEPTIEMBRE de 2016). *Mejoramiento de los procesos productivos en la Curtiduría Promepell S.A para incrementar la productividad*. QUITO.
- López, B. S. (2016). *Aplicación del tiempo estandar*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/aplicaci%C3%B3n-del-tiempo-est%C3%AIndar/>

Lopez, R. L. (Marzo de 2007). *Definición de eficiencia segun autores. Obtenido de Definición de eficiencia segun autores: <https://es.scribd.com/document/302938238/Definicion-de-Eficiencia-Segun-Autores>*

Martínez De Ita, M. E. (2007). *El concepto de productividad en el análisis Económico. Obtenido de Red de Estudios de la Economía Mundial: <http://infocalseer.blogspot.pe/2008/07/la-productividad-concepto-y-factores.html>*

Ramírez, E. M. (2017 de Marzo de 2015). *Gestión de la productividad. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/gestion-productividad/>*

Sánchez. (2001). *CONCEPTO DE RENTABILIDAD. RENTABILIDAD Y VENTAJA COMPARATIVA: UN ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE GUAYABA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011c/981/concepto%20de%20rentabilidad.html>.*

Yépez, R. (2008). *“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN BASADO EN LA FILOSOFÍA LEAN MANUFACTURING O MANUFACTURA ESBELTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA ARENA CONFECIONES.*

ANEXOS

Anexo n° 01: ENCUESTA PARA ANALIZAR LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NICNOR SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.

1. ¿Qué tipo de trabajo realizas?
 - a) Área de corte y confección
 - b) Área de Maquinado (Bordado y Cocido)
 - c) Área de doblado y empaquetado

Si su respuesta es A pase a la siguiente pregunta 2 y 3

Si su respuesta es B pase a la pregunta 4, 5, 6 y 7

Si su respuesta es C pase a la pregunta 8 y 9

Nota: Responder obligatoriamente las preguntas 10 y 11

2. ¿Qué cantidad de desperdicio en kilogramos hay en la producción de línea de polos en un lote 100 unidades considerando el área de corte y confección?
 - a. 3kg
 - b. 4kg
 - c. 5kg
 - d. 6kg
 3. ¿Cuál de los dos productos se venden más (polos o camisas)?
-

4. ¿Ha tenido dificultad con alguna máquina en algún proceso?
 - a. Si
 - b. No

Si marcó SI, ¿indique cuál fue la dificultad?

5. ¿Cuál es el producto que más demora en ser procesado en el área de corte y confección-maquinado (Polos o Camisas)? ¿Por qué?
-

6. ¿Cada cuánto tiempo se da mantenimiento a sus máquinas?
- a. 1-3 meses b. 3-6 mese c. 6-9 meses d. 9-12 meses
7. ¿Existen máquina(s) en mal estado o por reparación?
- a. Si b. No

Si su respuesta es Sí, indique que máquina(s)

8. ¿Se encuentran productos en mal estado en un lote?
- a. Si b. No
9. ¿El producto terminado cuanto demora en ser doblado y empaquetado?
- a. 1-3 min b. 3-5min c.5-7
10. ¿En qué etapa de trabajo ha notado usted que hay demoras? (Para todas las áreas)
-

11. El personal ¿Ha sido capacitado o tiene experiencia en este rubro? (Para todas las áreas)
- a. Si b. No

Anexo n° 02: Entrevista para puntualizar los problemas fundamentales en el área de producción, relacionados con la baja productividad de la Empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L.

Encargado de área: Jaime Bacilio

Objetivo:

Determinar los problemas del área de producción relacionados con la baja productividad que presenta la empresa en estudio

Parámetros:

Duración: 60 minutos

Lugar: Oficina de almacén

Procedimiento:

Proceder a investigar causas de la baja productividad

Instrumentos:

- Guía de entrevista
- Cámara fotográfica
- Lapiceros.

Desarrollo de la entrevista:

- ¿Cuentan con procesos estandarizados dentro del área?
- ¿Cuentan con capacitaciones laborales para optimizar los tiempos?
- ¿Realizan verificación continua de su inventario en almacén?
- ¿El espacio es el adecuado para la realización de su labor?
- ¿Cuántos productos defectuosos promedio, llegan al almacén?
- ¿Realizan un control de calidad adecuado de su material?

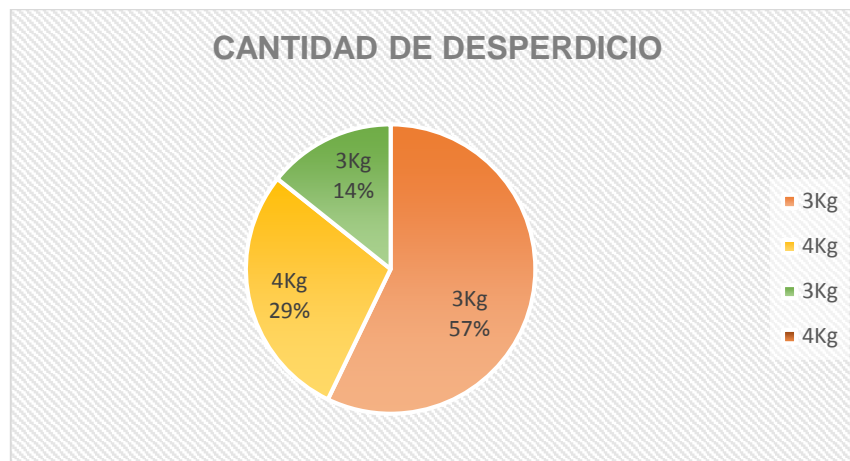
Anexo n° 03: CUADROS ESTADÍSTICOS DE LOS RESULTADOS DE LA
 ENCUESTA PARA ANALIZAR LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA
 PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA NICNOR SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.

Corte y Confección	3
Maquinado	2
Doblado y Empaquetado	1
	6



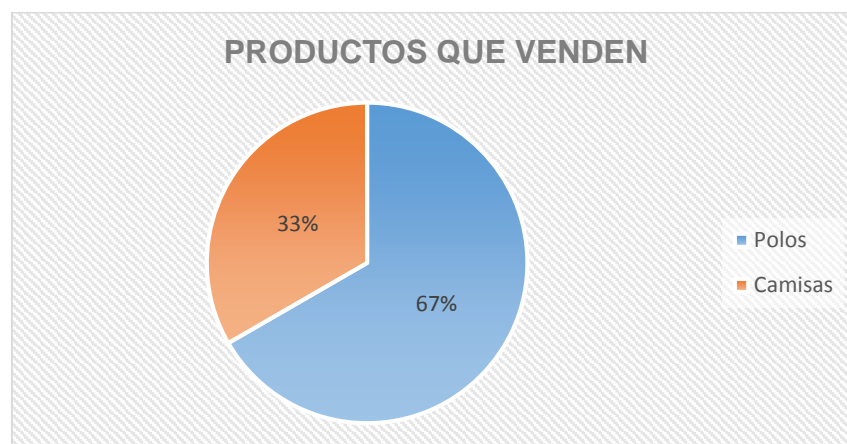
Interpretación: *De los 6 trabajadores encuestados de la empresa Nicnor Servicios Generales E.I.R.L., 3 son de corte y confección, 2 de maquinado y 1 de doblado y etiquetado*

Cant. Desperdicio	N° Encuestados
3Kg	4
4Kg	2
3Kg	1
4Kg	0
	7



Interpretación: *De los encuestados el 57% respondió que se desperdicia 3kg, 29% que se desperdicia 4Kg y el 14% dijo que solo 3 Kg.*

Ventas	
Polos	4
	4



Interpretación: *De los encuestados el 67% respondió los productos que más venta tienen son los polos y el 33% las camisas*

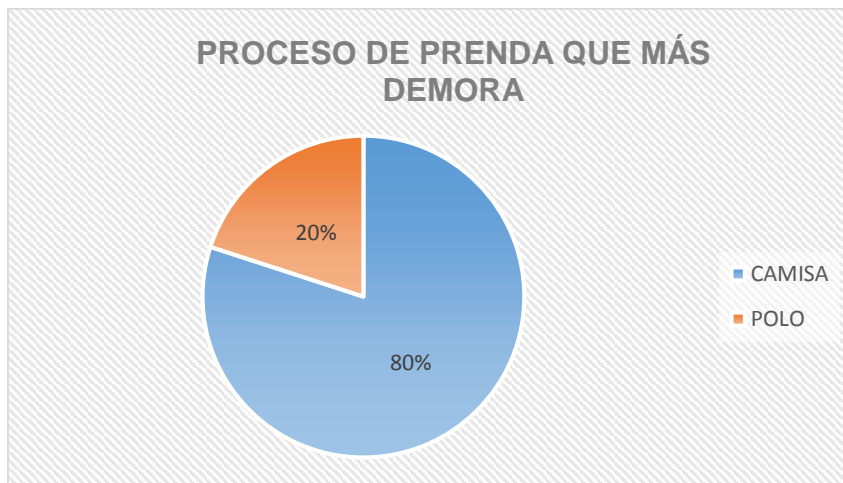
Dificultad Con máquina	
SI	5
NO	1
	6



Interpretación: *Del personal que labora en Nicnor Servicios Generales E.I.R.L., 5 han tenido dificultad con alguna máquina y solo 1 no ha tenido dificultades con las máquinas*

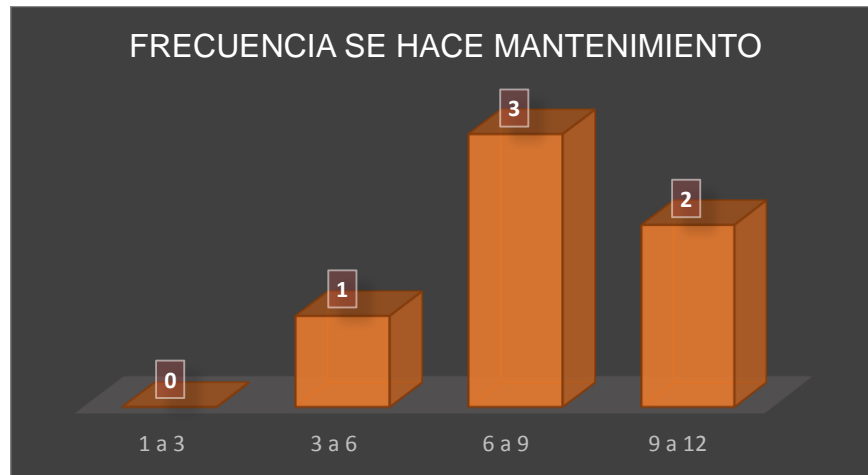
PRENDA
POLO 1

Proceso de Prenda que demora



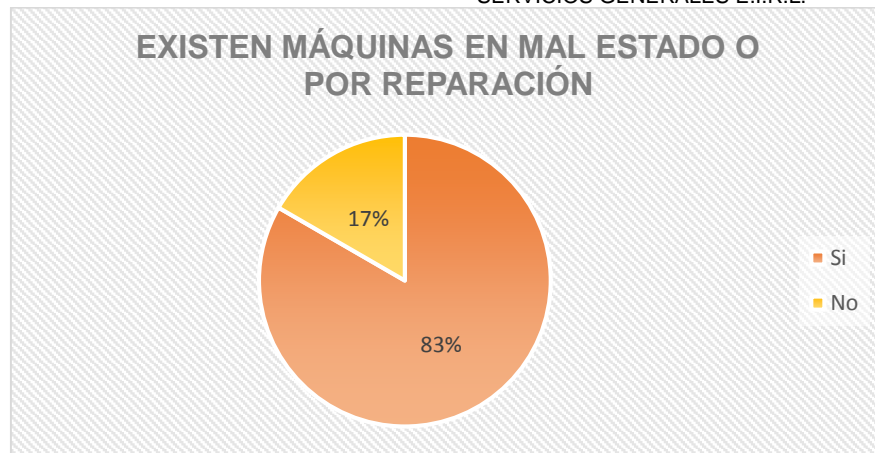
Interpretación: *De los encuestados el 80% coincide que el proceso que más demora es el de la producción de camisas y el otro 20% dice que es el proceso de los polos*

FRECUENCIA (mantenimiento meses)	
1 a 3	0
3 a 6	1
6 a 9	3
9 a 12	2
	6



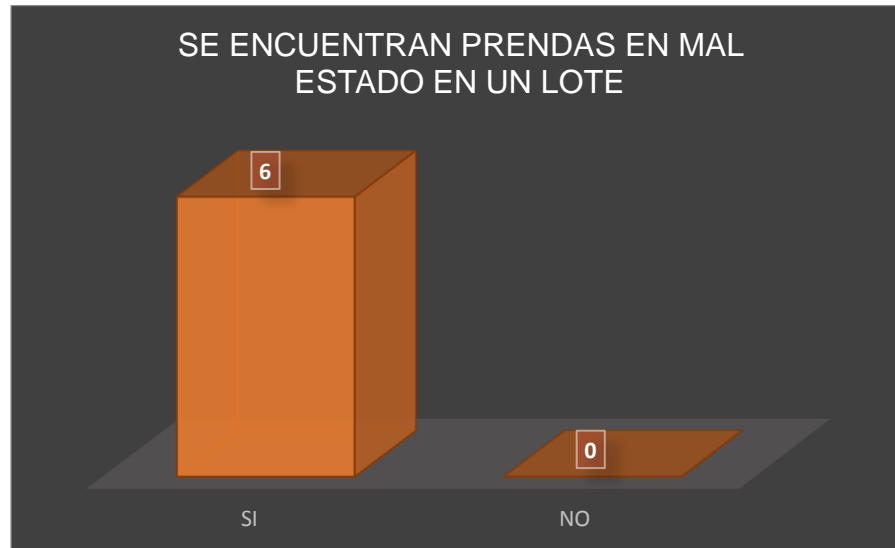
Interpretación: *La frecuencia con la que se da el mantenimiento, 2 respondieron que se da de 9 a 12 meses por año, 3 respondieron que de 6 a 9, y 1 respondió que de 3 a 6 meses y nadie dijo de 1 a 3 meses.*

Máquinas en mal estado	
Si	5
No	1
	6



Interpretación: *El 83% de los encuestados respondieron que hay máquinas en estado o por reparación, y el otro 17% dice que no las hay.*

Productos en mal estado	
SI	5
NO	1
	6

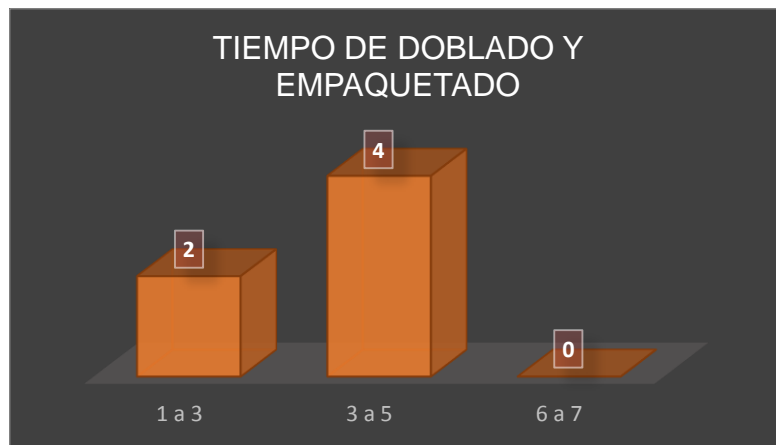


Interpretación: *Todos los encuestados coinciden que hay al menos un producto en mal estado en un lote*

Tiempo de doblado
y empaquetado

1 a 3	2
3 a 5	4
6 a 7	0
	6

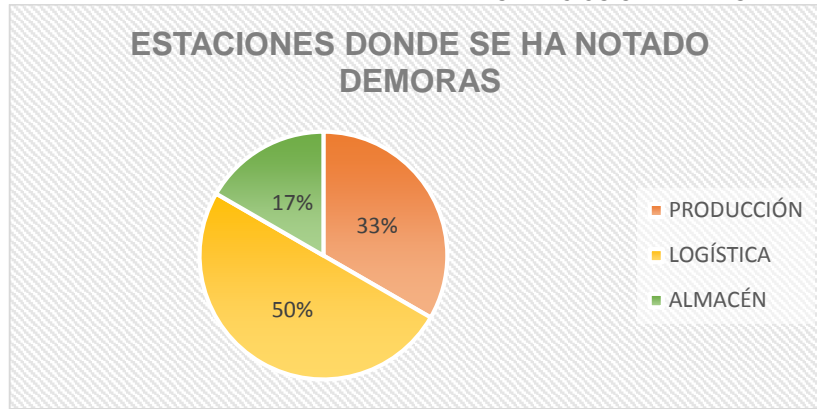
Tiempo de doblado y empaquetado



Interpretación: *El tiempo de doblado y empaquetado es según 2 trabajadores de 1 a 3, y 4 dicen que de 4 a 5 min*

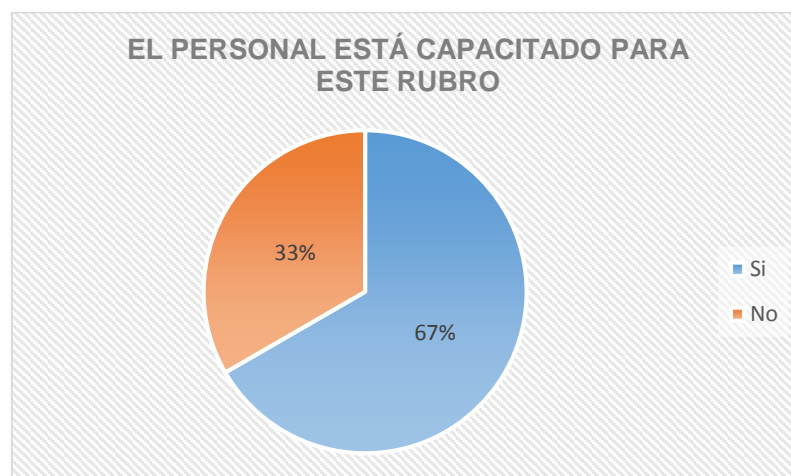
Estaciones donde
hay demoras

PRODUCCIÓN	2
LOGÍSTICA	3
ALMACÉN	1
	6



Interpretación: *Las estaciones donde se ha notado mayor demora es en logística con 50%, seguida de producción con 33% y finalmente 17% en almacén.*

Personal capacitado	
Si	4
No	2
	6



Fuente: *Elaboración Propia*

Interpretación: *El personal que está capacitado es del 67%, a diferencia del otro 33%*

Anexo n° 04: Evidencia de 5's

A continuación, se presenta las áreas de la empresa en donde se va a tomar mayor énfasis para la aplicación de la herramienta.

La empresa no tiene un orden y tampoco limpieza, sobre todo en el área de planchado como se muestra en la figura N°01, ya que se deja en desorden los instrumentos que no se utilizan, como son bolsas, hojas, hilos, caja de botone, etc.



El almacén, se encuentra desordenado, como se muestra en la figura N°02, se puede apreciar que el producto terminado está mezclado con la materia prima, generando pérdidas de tiempo al momento de buscar los productos.



En el área de producción se puede apreciar que tiene desechos de tela en el piso y en las máquinas, como también paredes sucias, puesto que esto genera dificultad y afecta al producto terminado como también dificulta al operario que desarrolle su actividad.





El área de corte no tiene una estandarización, en cuanto a su materia prima y a sus moldes, por lo que el operario no tiene lineamientos establecidos y no revisa seguidamente los procedimientos de su trabajo.



Con los datos obtenidos en las tablas de tiempos de Proceso de Polos Poliéster, se reemplazaron en la fórmula y se obtuvo el siguiente resultado:

ESTACIONES CICLOS	E1 Recepción e Inspección de M.P	E2 Transporte de M.P	E3 Medición de Tela (cortada)	E4 Corte de Piezas	E5 Transporte al área de bordado	E6 Bordado (depende del diseño)	E7 Inspección de Moldes	E8 Transporte al área de Remallado	E9 Costura del Producto	E10 Empaquetado del Producto	E11 Transporte de al Almacén	X	X ²
1	2.1	1	3.1	2.8	1	3	1	1	3	1.5	1	20.5	420.25
2	2.5	1	2.8	2.9	1.1	3.2	1	1.1	3.2	1.4	1.1	21.3	453.69
3	2.3	1.1	3.1	3.3	1	2.8	1.1	1	3	1.6	1	21.2	449.44
												63.0	1323.4
PROMEDIO	2.3	1.0	3	3.00	1	3.00	1	1.0	3.0	1.50	1.0		

Número de Observaciones

n'	3
X	63 min
X ²	1323.4 min
N	3
N° de obs	Suficiente

El indicador de la formula indica que cuando n es mayor o igual a n', el número de observaciones tomadas es suficiente para la determinación promedio.