

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**Carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE  
TINTORERÍA DE HILO APLICANDO HERRAMIENTAS  
DE INGENIERÍA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DEL SECTOR  
TEXTIL. LIMA. 2023”**

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autor:**

Lucila Marite Guillermo Vasquez

**Asesor:**

Mg. Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello

<https://orcid.org/0000-0003-1152-892X>

Lima - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Cesar Enrique Santos Gonzales</b>	<b>41458690</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Luis Alfredo Mantilla Rodríguez</b>	<b>18066188</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Carlos Enrique Mendoza Ocaña</b>	<b>17806063</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE TINTORERÍA DE HILO APLICANDO HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA PARA MAXIMIZAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTIL. LIMA. 2023”

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>10</b> %
<b>2</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>3</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %

Excluir citas      Activo  
Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 1%

## DEDICATORIA

A mi padre, ahora mi ángel maravilloso, desde el cielo ser fuente de mi inspiración día a día y gran ejemplo, en el trayecto de mi vida.

A mi hija, madre, hermanos y esposo por el apoyo incondicional, soporte de motivación para cumplir mis metas y objetivos en mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTO

A mi madre, hija y esposo, por su  
amor incondicional, paciencia y  
apoyo en el proceso de mi tesis.

A mi asesor Mario Alberto Alfaro Cabello por  
su apoyo y asesoramiento en todo el proceso para  
culminar con éxito una etapa más de mi trayecto  
profesional de mi Título Profesional.

## Tabla de contenido

<b>JURADO CALIFICADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>INFORME DE SIMILITUD.....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>11</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Realidad problemática .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. Antecedentes.....</b>	<b>24</b>
<b>1.3. Bases Teóricas .....</b>	<b>27</b>
<b>1.4. Definición de Términos .....</b>	<b>44</b>
<b>1.5. Formulación del problema.....</b>	<b>44</b>
<b>1.6. Objetivos.....</b>	<b>45</b>
<b>    1.6.1. Objetivo general.....</b>	<b>45</b>

1.6.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	45
1.7. Hipótesis .....	45
1.8. Justificación.....	45
1.8.1. <i>Justificación teórica y práctica</i> .....	45
1.8.2. <i>Justificación metodológica</i> .....	46
1.9. Aspectos Éticos: .....	47
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....</b>	<b>48</b>
2.1. Tipo de investigación.....	48
2.2. Población y Muestra.....	48
2.3. Técnicas e Instrumentos.....	48
2.3.1. <i>Técnicas</i> .....	48
2.3.2. <i>Instrumentos</i> .....	49
2.3.3. <i>De análisis de Información</i> .....	49
2.4. Procedimientos.....	49
2.5. Solución de la Propuesta.....	69
2.6. Evaluación Económica Financiera.....	100
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>	<b>108</b>
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>120</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>133</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales empresas Exportadoras de Polo.....	Pág. 19
Tabla 2. Población Ocupada según Actividad Económica.....	Pág. 20
Tabla 3. Operacionalización de Variables.....	Pág. 49
Tabla 4. Diagrama analítico del proceso (DAP).....	Pág. 63
Tabla 5. Matriz de Priorización de causas raíces.....	Pág. 66
Tabla 6. Matriz de Indicadores de la variable independiente empresa del sector textil....	Pág. 68
Tabla 7. Matriz de Indicadores de la variable dependiente de la compañía.....	Pág. 70
Tabla 8. Causas raíces de la compañía.....	Pág. 78
Tabla 9. Monetización por causas raíz de la empresa.....	Pág. 79
Tabla 10. Información del área de Enconado.....	Pág. 83
Tabla 11. Tiempos del proceso de enconado.....	Pág. 83
Tabla 12. Producción del área de enconado.....	Pág. 84
Tabla 13. Plazos para la Implementación de la propuesta.....	Pág. 88
Tabla 14. Cantidad de trabajadores retirados .....	Pág. 92
Tabla 15. Propuesta de Implementación de las 5 S.....	Pág. 97
Tabla 16. Costos operativos.....	Pág. 99
Tabla 17. Costos por depreciación.....	Pág. 100

Tabla 18. Flujo proyectado al 2023.....	Pág. 102
Tabla 19. Costos Beneficio de propuesta de mejora.....	Pág. 105
Tabla 20. Inversión requerida para propuesta de mejora.....	Pág. 105
Tabla 21. Cálculo valor TMAR.....	Pág. 106
Tabla 22. Propuesta de producción.....	Pág. 108
Tabla 23. Gasto unitario propuesto.....	Pág. 109
Tabla 24. Productividad y ahorro en la empresa.....	Pág. 109
Tabla 25. Inversión propuesta en la máquina bobinadora SSM.....	Pág. 110
Tabla 26. Comparativo del antes y después % nivel de cumplimiento entrega.....	Pág. 110
Tabla 27. Comparativo del antes y después del leadtime.....	Pág. 111
Tabla 28. Comparativo del antes y después del porcentaje de cambio de trabajadores...Pág.	112
Tabla 29. Comparativo del antes y después del porcentaje de personal operativo capacitado.....	Pág. 113
Tabla 30. Comparativo del antes y después de la cantidad de caídas durante proceso....Pág.	114
Tabla 31. Producción de husos al mes antes y después.....	Pág. 115
Tabla 32. Eficiencia del antes y después.....	Pág. 116
Tabla 33. Eficacia del antes y después.....	Pág. 117
Tabla 34. Productividad del antes y después.....	Pág. 118

Tabla 35. Escala valorativa aplicada.....Pág. 142

Tabla 36. Cuestionario aplicado.....Pág. 143

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Exportaciones Sector Textil-Confecciones Enero-Mayo 2021-2022 (Estadística de acuerdo a Fecha Embarque).....	Pág. 16
Figura 2.Participación de Perú en la producción mundial de textil, año 2016.....	Pág. 17
Figura 3.Participación de Perú en la producción mundial textil año 2020.....	Pág. 18
Figura 4. Productividad Laboral relativa por tamaño de empresa.....	Pág. 21
Figura 5. Evolución de la producción sector textil 2015-2020.....	Pág. 22
Figura 6. Evolución de las ventas de la industria local.....	Pág. 23
Figura 7. Diagrama de Ishikawa.....	Pág. 29
Figura 8. Evolución de la producción.....	Pág. 38
Figura 9. Motivo de identificación cuello de botella.....	Pág. 41
Figura 10. Factores que pueden ocasionar cuellos de botella.....	Pág. 42
Figura 11. Organigrama de la empresa.....	Pág. 53
Figura 12. Infraestructura de la compañía.....	Pág. 54
Figura 13. Plano de la infraestructura de la compañía.....	Pág. 55
Figura 14. Cadena de Valor.....	Pág. 56
Figura 15. Análisis DAFO de la compañía.....	Pág. 61
Figura 16. Diagrama de operaciones de proceso (DOP).....	Pág. 64

Figura 17. Elaboración de Diagrama de pescado de teñido hilo de la compañía.....	Pág. 64
Figura 18. Diagrama de ABC de la compañía.....	Pág. 67
Figura 19. Trabajadores retirados del área de Tintorería de Hilo.....	Pág. 76
Figura 20. Porcentaje de rotación de trabajadores de Tintorería de Hilo.....	Pág. 77
Figura 21. Monetización por causas raíz.....	Pág. 83
Figura 22. Secuencia de actividades.....	Pág. 92
Figura 23. Implementación de materiales.....	Pág. 94
Figura 24. Trabajadores retirados del área de Teñido Hilo.....	Pág. 97
Figura 25. Porcentaje de Rotación de trabajadores de tintorería de hilo.....	Pág. 98
Figura 26. Porcentaje de nivel de cumplimiento entrega antes-después.....	Pág. 116
Figura 27. Leadtime antes-después.....	Pág. 117
Figura 28. Porcentaje de rotación de trabajadores antes-después.....	Pág. 118
Figura 29. Porcentaje de personal operativo capacitado antes-después.....	Pág. 119
Figura 30. Caídas durante proceso antes-después.....	Pág. 120
Figura 31. Producción de husos al mes antes y después.....	Pág. 121
Figura 32. Eficiencia antes y después.....	Pág. 122
Figura 33. Eficacia antes y después.....	Pág. 123
Figura 34. Productividad antes y después.....	Pág. 124

Figura 35. Máquina bobinadora en desuso.....	Pág. 144
Figura 36. Área de máquina bobinadora desuso.....	Pág. 144
Figura 37. Máquina bobinadora SSM en desuso.....	Pág. 145
Figura 38. Parte de la máquina bobinadora SSM en desuso.....	Pág. 145
Figura 39. Área de Tintorería de Hilo.....	Pág. 146
Figura 40. Área de Enconado.....	Pág. 147
Figura 41. Personal de tintorería hilo revisando proceso de enconado.....	Pág. 148
Figura 42. Secadora.....	Pág. 149
Figura 43. Centrífuga.....	Pág. 149
Figura 44. Máquina muestra.....	Pág. 150
Figura 45. Pallet para pintado de hilo crudo.....	Pág. 150
Figura 46. Pallet para pintado hilo color.....	Pág. 151
Figura 47. Zona de tejeduría.....	Pág. 152
Figura 48. Zona de teñido de hilo.....	Pág. 152
Figura 49. Zona de teñido tela.....	Pág. 153
Figura 50. Máquina de estampado rotativo de tela .....	Pág. 153
Figura 51. Máquina de estampado digital ATEXCO.....	Pág. 154
Figura 52. Máquina MONTI para sublimación textil.....	Pág. 154

## RESUMEN

La presente investigación surge ante la baja productividad en el área de tintorería de hilo debido a la alta rotación de trabajadores y alta demanda; originándose cuello de botella y atrasos de los pedidos. Se aplicó, el Decreto Legislativo 822 sobre el derecho de autor, el reglamento según resolución rectoral N°042-2023-UPN y la norma APA de séptima edición.

El presente estudio según investigación es de diseño pre-experimental, propositiva, diagnóstica y aplicada, ya que se ha realizado un análisis previo y posterior para incrementar la productividad del área de tintorería de hilo; a través de herramientas como Diagrama de Ishikawa, observaciones y encuestas, funcionamiento de la máquina SSM, capacitaciones al personal, 5S.

Se identificaron en el tercer capítulo, las alternativas con la finalidad de incrementar la productividad a través de los indicadores de nivel de cumplimiento de entrega, estudios a través del cronómetro, porcentaje de rotación del personal, leadtime, eficiencia, eficacia y productividad.

Finalmente, se realizó una evaluación económica financiera teniendo como VAN de S/. 26,226.22 soles, TIR de 44.69 %, el B/C de 2.0, el PRI de 6.2 meses, y costo de oportunidad de 2.0 que se ve reflejado por buena decisión de optar por bobinar la máquina SSM, generando una rentabilidad positiva de la investigación, siendo una propuesta es viable.

**PALABRAS CLAVES:** Herramientas de ingeniería, productividad.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

El sector textil tiene gran impacto en la economía a nivel mundial, siendo fundamental para el avance y evolución de los tratados a nivel internacional, debido al consumo masivo; generándose empleos de manera directa e indirecta en toda la cadena productiva siendo competitivo ante el mercado internacional, a través de la incorporación de productos tecnológicos para la producción de hilos, usando eficientemente los recursos.

La Asociación de Exportadores de Perú (2022), indica un crecimiento sobre sus exportaciones de confecciones del Perú en 32,1% durante los dos primeros meses de 2022, siendo Estados Unidos el principal mercado de exportación, teniendo como concentración el 52% de los envíos totales anuales de este subsector, Chile (7%) y Colombia (5%). La Asociación de Exportadores de Perú nos indica que se obtuvo el incremento de 48.1 % para hilados en general.

**Figura 1**

*Exportaciones Sector Textil-Confecciones Enero-Mayo 2021-2022 (Estadística de acuerdo a Fecha de Embarque)*

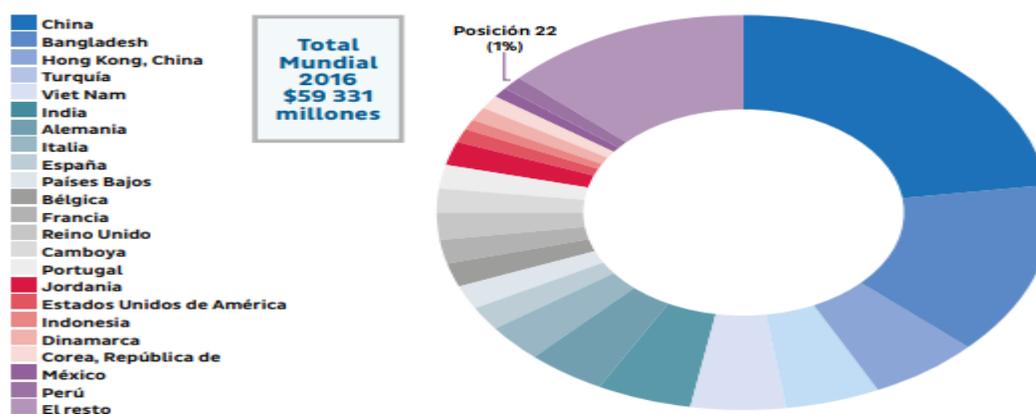
PRODUCTOS	2021	2022	E.U.21	E.U.22	E.U./Total Por Rama 2022	Variación E.U. 2022/2021	Variación Total 2022/2021
	Peso Neto Kg.						
Hilos e Hilados de Algodón	433.206	356.928	39.330	40.305	11,3%	2,5%	-17,6%
Hilados de Lana-Alpaca	1.337.184	1.048.722	420.233	314.437	30,0%	-25,2%	-21,6%
Hilos e Hilados de Fibras Artificiales o Sintéticas	711.319	846.532	29.910	28.678	3,4%	-4,1%	19,0%
Hilados de Otras Fibras	10.405	5.785	5.257	2.783	48,1%	-47,1%	-44,4%
Tejidos de Algodón	3.336.209	3.494.118	28.370	27.661	0,8%	-2,5%	4,7%
Tejidos de Lana-Alpaca	30.078	90.698	9.141	12.597	13,9%	37,8%	201,5%
Tejidos de Fibras Artif. o Sintéticas	1.683.381	2.399.884	35.732	88.718	3,7%	148,3%	42,6%
Tejidos de Otras Fibras	415.187	424.300	1.117	199	0,0%	-82,1%	2,2%
Prendas de Algodón	7.316.961	9.313.318	4.567.729	5.757.444	61,8%	26,0%	27,3%
Prendas de Lana-Alpaca	131.755	217.184	37.461	58.724	27,0%	56,8%	64,8%
Prendas de Fibras Artif. o Sintéticas	2.805.190	2.803.950	2.108.739	1.940.319	69,2%	-8,0%	0,0%
Prendas de Otras Fibras	186.122	885.348	72.301	667.422	75,4%	823,1%	375,7%
Confecciones de Algodón	80.931	47.336	34.452	25.269	53,4%	-26,7%	-41,5%
Confecciones de Lana-Alpaca	85.364	82.852	45.361	46.147	55,7%	1,7%	-2,9%
Confec. de Fibras Artif. o Sintéticas	852.057	827.227	1.976	2.186	0,3%	10,7%	-2,9%
Confecciones de Otras Fibras	304.529	416.041	13.564	15.848	3,8%	16,8%	36,6%
Lana-Alpaca (Cardada, Peinada, Tops)	3.734.478	3.252.995	1.334	848	0,0%	-36,4%	-12,9%
Fibras Artificiales o Sintéticas	4.197.068	6.790.589	186.596	556.331	8,2%	198,1%	61,8%
Otras Fibras	—	—	—	—	—	—	—
Cables Artificiales o Sintéticas	1.601.893	2.538.106	—	15.827	0,6%	10000,0%	58,4%
Redes Confeccionadas para la Pesca	1.612.658	2.455.088	304.584	425.160	17,3%	39,6%	52,2%
Otros Textiles No Especificados	3.354.429	3.585.126	79.118	143.267	4,0%	81,1%	6,9%
<b>TOTALES</b>	<b>34.220.404</b>	<b>41.882.127</b>	<b>8.022.304</b>	<b>10.170.168</b>	<b>24,3%</b>	<b>26,8%</b>	<b>22,4%</b>

*Nota:* Muestra la Estadística de Acuerdo a Fecha de Embarque sobre las exportaciones sector textil-confecciones Enero-Mayo 2021-2022, según Asociación de Exportadores de Perú.

Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos de la Secretaría General del Ministerio de Producción (2020), Perú fue ubicado en el puesto 24 dentro del ranking mundial, mejorando con respecto al año 2016; aunque el valor de sus exportaciones se redució a una tasa anual del 1 %, teniendo como participación el 1 % del total mundial (aprox. \$517 millones)

## Figura 2

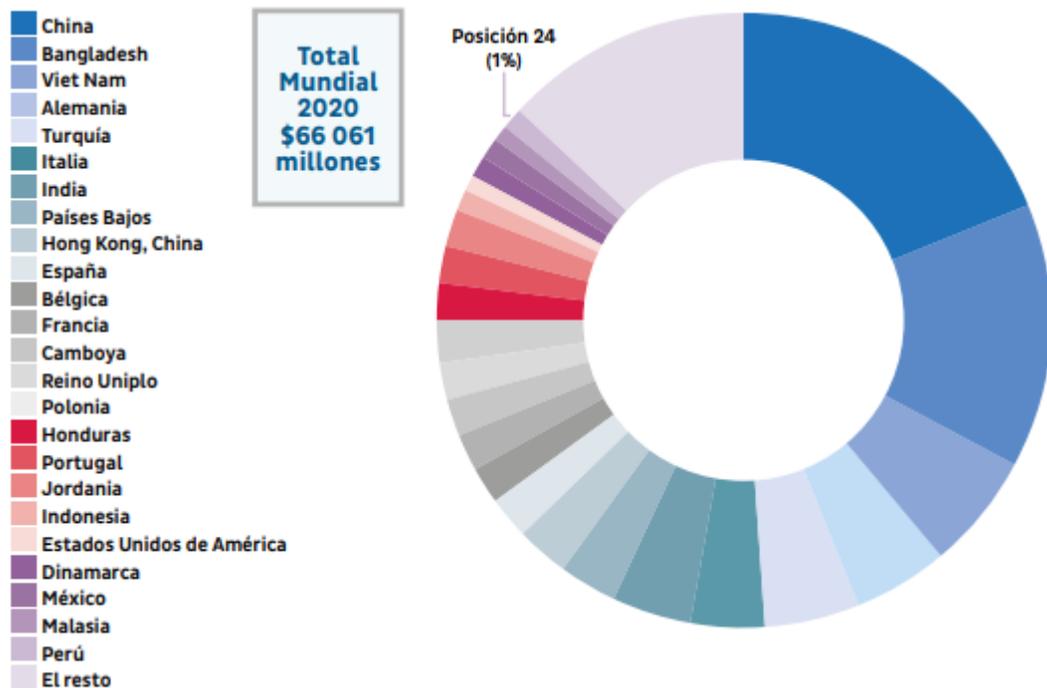
*Participación de Perú en el rubro textil y confecciones, año 2016.*



*Nota:* La infografía muestra la participación de Perú en la producción mundial de textil y confecciones, por la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos de la Secretaría General del Ministerio de la Producción, 2016. (<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anauales/item/1065-estudio-de-investigacion-sectorial-sector-textil-y-confecciones-2020> )

**Figura 3**

*Participación de Perú en la producción mundial de textil y confecciones, año 2020.*



*Nota:* La infografía muestra la participación de Perú en la producción mundial de textil y confecciones, por la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos de la Secretaría General del Ministerio de la Producción, 2020. (<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1065-estudio-de-investigacion-sectorial-sector-textil-y-confecciones-2020> )

En Perú, las empresas dedicadas al rubro textil son altamente competitivas, debido a la calidad de la fibra peruana, considerándose entre las mejores del mundo por la lana de

alpaca, algodón y vicuña; presentándose una tendencia de incremento en las prendas de vestir lo que representa un valor agregado.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (2016) se observa en la Tabla N° 1, a las grandes empresas exportadores de polos de algodón en el Perú, con una participación porcentual en el año 2016 y una variación positiva entre el 2015-2016.

**Tabla N° 1**

*Principales empresas Exportadoras de Polo*

Empresa	%Var 16-15	%Part. 16
GARMENT INDUSTRIES S.A.C.	46%	10%
SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C.	28%	10%
CONFECCIONES TEXTIMAX S A	23%	10%
DEVANLAY PERU S.A.C.	11%	9%
INDUSTRIAS NETTALCO S.A.	0%	9%
TOPY TOP S A	-9%	6%
TEXTILES CAMONES S.A.	6%	6%
HILANDERIA DE ALGODON PERUANO S.A.	-28%	4%
TEXTILE SOURCING COMPANY S.A.C	176%	4%
Otras Empresas (198)	--	24%

*Nota:* Se puede observar según fuente SUNAT, en la Tabla N° 1, a las principales empresas dedicadas a la exportación de Polos.

La innovación en nuestro territorio peruano es considerada posición baja, ya que no suelen apostar por cambios tecnológicos en las maquinarias, generando cuello de botella en el proceso productivo y atrasos en la entrega. Asimismo, generando productos de no tan buena calidad debido a la maquinaria en desuso.

De acuerdo al área de sector de textil y confecciones, somos uno de los países con menor participación en el año 2019.

**Tabla N° 2**

*Población Ocupada Según Actividad Económica (Miles de personas)*

Actividad	Personas	Participación
Agropecuario	4 034	24%
Comercio	3 272	19%
Manufactura	1 519	9%
<b>Textil y confecciones</b>	<b>398</b>	<b>2,3%</b>
Construcción	1 055	6%
Minería	194	1%
Pesca	114	1%
Servicios y otros	6 944	41%
<b>Total</b>	<b>17 133</b>	<b>100%</b>

Fuente: INEI

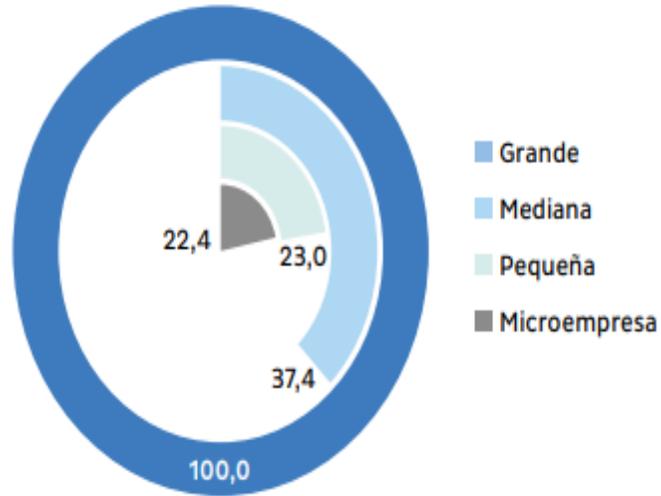
Elaboración: IEES – SNI

*Nota:* Se puede observar según fuente INEI, en la Tabla N° 2, a la población según actividad económica en el año 2015-2016 en dicho sector.

Asimismo se puede observar que existe a nivel nacional una gran diferencia relacionado a la productividad del rubro textil entre los distintos tamaños de empresa (INEI,2019).

**Figura 4**

*Productividad Laboral Relativa por Tamaño de Empresa*



*Nota:* Muestra la productividad laboral relativa del sector textil por tamaño de empresa según la encuesta nacional de empresas aplicado por INEI en el 2019.

La producción en el entorno textil de acuerdo al ámbito nacional, disminuyó 32.1% como resultado del retroceso del subsector confecciones (-35.9%) y textil (-25.7 %). (Produce, 2020)

**Figura 5**

*Evolución de la Producción del Sector Textil y Confecciones 2015-2020 (Variación%)*

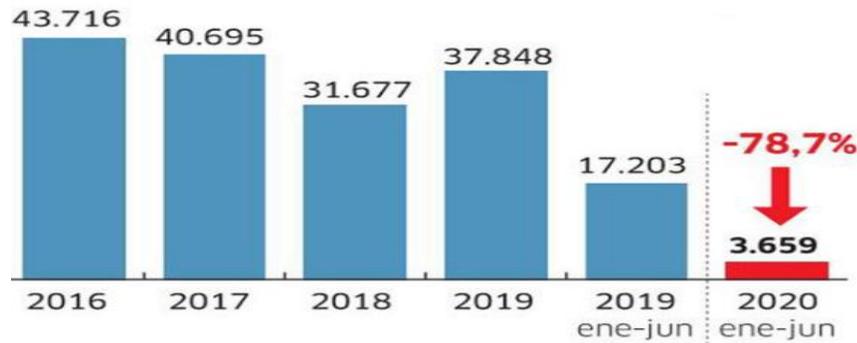


*Nota:* Muestra la evolución de la producción del sector textil y confecciones de 2015-2020, según fuente Produce.

De acuerdo al ámbito local en el año 2020 bajaron las ventas en -78.7 %, debido a pandemia, lo que conllevó a dicha disminución.

**Figura 6**

*Evolución de las ventas de la Industria local*



*Nota:* Se muestra la evolución de las ventas realizadas en la Industria Local, así como también disminuyó en el periodo de enero a junio del 2020, en -78.7 %, según CDB, Indecopi y Produce.

Bajo este escenario, las empresas textiles buscan de manera constante aplicar métodos que contribuyen a la reducción del costo, e incrementar la productividad, aumentando la exportación. Por ende, las empresas deben apostar por el cambio usando eficientemente y eficazmente los recursos, e incorporando y mejorando tecnología en maquinaria en desuso con la finalidad de agilizar el proceso operativo y mejorar la coordinación interna del área.

La compañía siempre busca constantes mejoras ya sea desde la maquinaria hasta el procedimiento de la fabricación del hilo siguiendo patrones de calidad con la finalidad de satisfacer los intereses y requerimientos del cliente, ayudando a ampliar el nivel participativo. Debido al incremento en este último año que ha aumentado la población de hilo de color y las Ofs de hilo crudo que se hacen como servicio interno para las áreas de

Almacén y Tejeduría. Debido a esta demanda se ha originado un cuello de botella en la sección de enconado; generando atrasos en la entrega y liquidación de pedidos de hilo color y la entrega de ofs parafinadas para establecer el área de tejeduría, lo que demanda más costos directos (MOD) en Tintorería de Hilos.

Se observó en área de enconado que existe una máquina en desuso, esta máquina se encuentra mal instalada, ya que no se puede bobinar en esta sección porque se tiene peligro de contaminación de fibrilla de hilo color en hilo crudo y viceversa.

A raíz de esta observación se ha planteado la siguiente propuesta, acondicionar la máquina bobinadora en mención para que tenga una doble funcionalidad, es decir se pueda bobinar y parafinar a la vez, y así reducir costos, incrementar la productividad y producción en la empresa.

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Ámbito Internacional**

Camacho y Valarezo (2015), en su investigación buscan diagnosticar el proceso productivo, a través de la Gestión por Procesos, para saber la actividad diaria de las pymes. Para ello, se aplicó estudio de tiempo, costes de proceso para comprender la tarea y emplear eficientemente los recursos lográndose optimizar tiempos, minimizar costos e incrementar productividad, en el desarrollo de actividades, como en los periodos de transporte y reducción de desperdicios de la materia prima y periodo.

Miño et al. (2017), buscan la reducción monetaria operativa para mejorar el proceso empresarial a través de una investigación tipo experimental aplicando el método Kaizen en el Gemba.

Para ello se realizó una clasificación durante el proceso, que está dado por cinco categorías que es operaciones, transportes, inspecciones, retrasos, y operación combinada, lo que conlleva a mejorar proceso productivo a través del cambio, detectando los excesos. Asimismo, se recolectó información para el registro de cada actividad en las diferentes estaciones de trabajo (Gemba). Se logró estandarizar, reduciendo en un 23 % en procesos, así como también el 17 % de tareas y actividades; logrando ser más competitivos, satisfaciendo las necesidades, reduciendo costos e innovando cambios.

### **1.2.2. Ámbito Nacional:**

Sacha (2018) en su inspección busca enriquecer la productividad aplicando estudios de trabajo en Sirius Sport, logrando incremento de la productividad del 93.495, teniendo como mejora de 32.63 % antes de haber aplicado el estudio de tiempo. Asimismo, se refleja las actividades no tan necesarias y ayuda en la minimización de los tiempos de operación ayudando a aumentar la productividad de la línea de procesos en los polos básicos de 32.64 % a 90.68 %, aplicándose el estudio de tarea, puede incrementar la eficiencia y eficacia en el proceso de confección, reduciendo tiempos muertos para aumentar la productividad.

Mendoza y Matías (2021) busca ascender la productividad del área de tejeduría, en el que aplicó estudios, detectándose deficiencias de 30 toneladas de tela defectuosa, teniendo como impacto incremento de costos de producción y menor productividad. Para ello se aplicó una investigación aplicada con nivel descriptivo, en el que se desarrolló la herramienta 5s, mejorando la productividad de un 70% a 95 %.

Díaz (2022), en su tesis se realizó el estudio con la finalidad de aumentar el la productividad en las principales líneas de pantalones de una empresa textil aplicándose la herramienta de Lean Manufacturing, revisión de tiempos, organización de los lugares de donde se labora. En primera instancia, se realizó estudio del sector textil. Se estableció mecanismos de superación en base al análisis PESTEL, FODA y Porter, identificando las etapas de productos que se obtienen alto rendimiento de contribución. Se logró aumentar la productividad de cantidad de pantalones por hora disminuyendo el número de productos terminados fallados en 1.1 %.

### **1.2.3. Ámbito local:**

Cortez y Narro (2019) busca mejorar sobre las secciones de fabricación y calidad aplicando métodos de Ingeniería Industrial sobre la productividad. Para ello aplicó herramientas como Diagrama Ishikawa y Pareto, para identificar los primordiales problemas que ocasionan el descenso de productividad. Asimismo, para el desarrollo se aplicó Estudio de tiempos, Plan de capacitación y Perfil de Puesto, Técnicas Cuantitativas, teniendo una reacción positiva relacionado al incremento de la productividad.

Según Loayza y Moyasevich (2022) busca aplicar herramientas de mejora continua, se aumentará la productividad y como empresa ayuda a ser competitivos en el mercado.

Según Bonilla y Ramírez (2017) busca la intervención de la aplicación de costos operativos sobre la productividad del área de producción.

### 1.3. Bases Teóricas

#### A) HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA

Ayuda a identificar y resolver los problemas de una empresa, con la finalidad de brindar productos de calidad e incremento de la rentabilidad. Se tiene lo siguiente:

##### B.1) DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Ishikawa, K. (1943) señala como una herramienta que refleja los problemas de calidad de una empresa, brindando soluciones mediante la representación gráfica de los elementos involucrados en la ejecución del proceso, en el que es llamado causa-efecto. Se basa en la construcción de un análisis gráfico de cada problema con sus propias causas, en el que es necesario determinar cuál es la causa, teniendo como acción el problema. Se identifica obstáculos, demora de procesos, materiales que no se usa, visualizar defectos y proponer soluciones como alternativa. Asimismo, nos sirve para:

- ✓ Identificar áreas que requieran capacitar al personal.
- ✓ Motivación a los trabajadores.
- ✓ Aprovechar las áreas de oportunidad.
- ✓ Medir diversas áreas y desempeño operativo.

## **PASOS PARA HACER UN DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

Rodríguez, J. (2023), nos indica la representación del diagrama de pescado nos ayuda a separar los errores mayores y menores, para integrarlos gradualmente hasta crear el problema primordial.

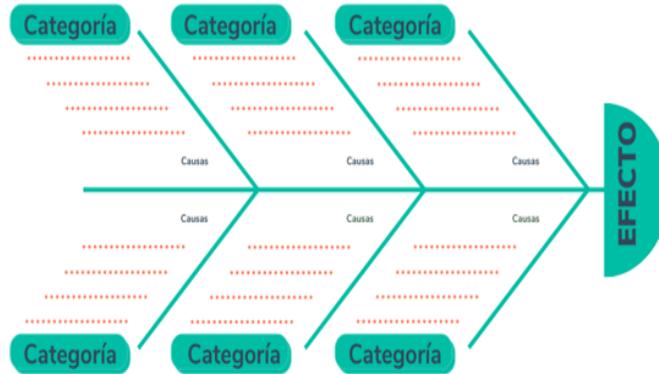
Los pasos para realizar un diagrama de pescado es el siguiente:

1. Escoge un problema: Se debe pensar sobre las problemáticas que enfrenta los trabajadores en la empresa.
2. Piensa en términos de las 6M: Las 6 áreas donde puede alojar alguna problemática son:
  - ✓ Método: Son las acciones realizada para llevar a cabo un proceso
  - ✓ Equipo: Es la máquina usada en el proceso.
  - ✓ Personal: Es la implicancia del personal involucrado en el proceso que es evaluado.
  - ✓ Materiales: Es cualquier herramienta o material utilizado para realizar el proceso.
  - ✓ Medición: Es el medio para ejecutar el proceso.
  - ✓ Medio ambiente: Es el lugar donde se desarrolla el proceso.
3. Dibuja el pescado  

Primero se deberá dibujar una línea recta horizontal (columna vertebral del pescado), en lo que al extremo es la cabeza; en la que se anota el problema. Luego se debe dibujar líneas hacia arriba y abajo (vertientes), que representarán las 6M.

**Figura 7**

*Diagrama de Ishikawa*



*Nota:* Muestra el diagrama de Ishikawa según Johanna Rodríguez.

4. Analiza los resultados y realizar seguimiento: Se examina la problemática principal a través de lluvia de ideas, en el que ayudará a un enfoque mucho más amplio y realizar un análisis más profundo. Se puede generar encuestas, entrevistas, preguntar al cliente o proveedor, ya que contribuye a una mejorar investigación. Finalmente, luego de planificar e implementar acciones, se requiere coordinar con el grupo de trabajo para aplicar controles de seguimiento y verificación.

Asimismo, los elementos esenciales del diagrama de pescado son los siguientes:

1. Cabeza: Se presentan problemas derivados de la columna central.
2. Espinas: Salida de la columna central. Las espinas dependen de las causas que provoquen el problema principal.

3. Espinas menores: La columna central incluye espinas de menor índole determinándose los motivos menores.

### **VENTAJAS DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

1. Mejora procesos: Al describirse la causa de un problema particular, ayuda a determinar la existencia del error con la finalidad de solucionarse.
2. Fomenta el trabajo en grupo: Son ideas de diferentes personas, brindando a todos los trabajadores la oportunidad de reforzar las actividades identificando conjuntamente fallas en un proceso defectuoso.
3. Previene conflictos futuros: Ayuda a identificar la raíz de los problemas, ayudando a resolverse y evitar que se repita.
4. Brinda mayor visibilidad a los problemas: Ayuda a identificar causas, problemáticas y priorización de aquellos que requieran solución inmediata.
5. La implementación es sencilla de aplicar: Es una técnica de resolver la problemática, y como favorita de las empresas por lo que no requiere de mucho material, más que un lapicero y papel para que se pueda plasmar los problemas.

### **HERRAMIENTAS PARA HACER UN DIAGRAMA DE ISHIKAWA VIRTUAL**

- ✓ Lucidchart
- ✓ Canva
- ✓ Creately

## B.2) 5'S

Ruiz, M. (2019) es una herramienta de origen japonés en el que identifica medidas para mejorar el orden y la limpieza, creando estándares de procesos eficientes y efectivos, aumentando la productividad de los procesos comerciales de los negocios. Se tiene como las 5's:

- Seiti: Se encarga de clasificar o retirar aquellos productos que no sean necesarios y no tengan ningún valor de aportación. Se debe aplicar la semaforización en el que el rojo es para lo que no sirve, el amarillo que tiene dudas, y el verde que dejarás de usar.
- Seiton es llamado también para organizar, es decir demarcar la diferenciación entre las áreas evitando duplicidad de elementos, determinando la frecuencia de uso y su ubicación por frecuencia.
- Seiso busca integrar las labores de limpieza con la participación de todos los trabajadores e inculcando los hábitos del hogar por el bien empresarial.
- Seiketsu busca estandarizar procesos, es decir, crear hábitos como base para la mejora, crear felicidad para quienes los adoptan y optimizar procesos.
- Shitsuke busca trabajar con disciplina, creando cultura y motivación para crear un propósito para trabajar con las S mencionados anteriormente.

### **B.3) LEAD TIME**

DispatchTrack(2022) indica que es el tiempo que transcurre desde el proceso de una orden que es introducida en el sistema hasta el momento del recojo del pedido del cliente.

#### **TIPOS DE LEAD TIME**

- ✓ Tiempo de logística es el tiempo transcurrido desde que se finaliza el producto hasta la entrega del pedido al consumidor.
- ✓ Tiempo de producción: Es el tiempo transcurrido desde la ejecución del producto hasta el momento que se pone a disposición del usuario.
- ✓ Tiempo de entrega: Es el tiempo de espera para prever las necesidades de los clientes.

Se tiene como fórmula a la fecha deseada menos la fecha de ingreso de la orden.

### **B.4) ESTUDIOS DE TIEMPO**

Salazar, B. (2019) es la medición del trabajo empleado que se utiliza para una tarea particular en la que registra el tiempo y el método de trabajo Para lograr un tiempo de estudio óptimo se debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ Herramientas de estudio de tiempos: Aplicado a elementos como el reloj a través del crónometro o comparador, el tablero y el formato de ingresar la información.
- ✓ Pasos para elegir tiempo de trabajo y estudio: Esto dependerá de algunas causas para poder seleccionar el trabajo como identificación de cuello de botella, bajo rendimiento o excesivo tiempo de inactividad, costes excesivos para determinados

trabajos.

- ✓ Asignación y tiempos de trabajo: Incluye los procesos de dividir la tarea en elementos, describirlos y determinar el tamaño de la muestra.
- ✓ Calcular la cantidad de observaciones: Determina la media representativa de cada elemento. Esto es aplicado a través del método estadístico o método tradicional.
- ✓ Valoración del ritmo de trabajo: Esto se comprende al ajuste que se realiza del tiempo observado vs el ritmo considerado normal para un trabajador calificado.
- ✓ Reforzar los estudios de tiempo: Es el grado de objetividad que aplica el especialista sobre la valoración del ritmo de trabajo. Se clasifica en fijos (necesidades personales), variables (fatiga básica) y especiales.
- ✓ Cálculo del Tiempo Estándar: En esta etapa se inicia el procesamiento de datos del análisis del tiempo.
- ✓ Aplicación del Tiempo Promedio: El tiempo de producción constituye diversas aplicaciones de investigación a nivel industrial, incluida la especificación de los costos laborales, la especificación del precio de venta, la especificación de los tiempos de entrega.

Según el autor García (2005): Define al estudio de tiempo en dos principios:

1. Reducir los costos: Para obtener una mayor producción en unidades en el mismo tiempo, se debe eliminar los tiempos improductivos y muertos (ociosos).
2. Modernizar las condiciones obreras: Incrementar la forma de vida a través del ingreso de los operarios, se debe tener en cuenta los incentivos que se dan a través

de los tiempos estandarizados.

## **B) PRODUCTIVIDAD**

(Que es la productividad, 2023) expresa la conexión entre la capital y la producción y cantidad de fuerza laboral, tierra, energía y bienes necesarios.

La productividad se calcula la salida entre la entrada.

Productividad = Salida / Entrada

### **IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD**

(La productividad, 2023) como importancia busca aportar los niveles de vida del entorno, a través de la remuneración y maximizado el número de proyectos, permitiendo así un aumento de la inversión y el empleo. Al mismo tiempo, es un factor fundamental para el desarrollo de sectores económicos en las empresas. Al aplicar humanos, máquinas y recursos, permite un buen análisis para aumentar la cantidad de bienes y servicios.

Según Sevilla (2016), se tiene 3 tipos de rentabilidad:

Los tipos de rentabilidad se clasifican en:

- ✓ Productividad agregada es la relación entre los recursos obtenidos de los componentes que participan en el proceso productivo, es decir, capital, territorio y trabajo.
- ✓ Productividad del trabajo se refiere a la elaboración obtenida y a la número de mano de obra aplicado.

- ✓ Productividad marginal es la producción adicional que se obtiene con la ayuda de una unidad de una parte de la producción manteniendo constante las demás partes.

(Productividad, 2020), busca que se tenga en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Disposición de la madre naturaleza: Se refiere a los negocios más cercanos a los recursos naturales, ya que será más productivo porque será menor el costo de envío y de compra.
- ✓ Inversión de capital en la industria.
- ✓ El acceso a la tecnología permite una mejor comprensión de los problemas actuales, aumentando así la productividad.
- ✓ Gestión de recursos humanos.
- ✓ Entorno industrial: El tipo de industria afecta a la productividad de una empresa, por lo que la estructura de una compañía está determinada por la magnitud de los competidores potenciales, las baya de ingreso, los productos sustitutos y la fuerza de negociación que pueden analizarse mediante las cinco fuerzas de Porter.
- ✓ Entorno macro y microeconómico: La situación económica afecta a la demanda de servicios y productos así como a la necesidad de innovar y mejorar la eficiencia. También conocido como impacto indirecto de fuerzas externas en la organización. De manera similar el entorno microeconómico afecta directamente su capacidad para entregar su producto o servicio al cliente final.

Según ciertos autores, comentaron acerca de métodos que afectan a la productividad:

- ✓ Fernández (2003) muestra los factores que afectan a la productividad son dos tipos, interno que están dentro del control de la dirección de la empresa, y externos, fuera de la esfera de influencia de la dirección de la compañía.
- ✓ Anaya (2006) explica la forma de aprendizaje, bosquejo del producto, método de trabajo mejorado y mejora técnica.

Se concluye que las empresas extranjeras o nacionales deben mantener y crear estrategias para lograr productividad para ser más competitivas y permanecer en el mercado altamente globalizado.

La productividad permite en las empresas obtener ganancias y promover el crecimiento de cada una de las partes que lo integran.

Una buena productividad ayuda a la empresa para que pueda brindar productos o servicios de calidad y ser altamente competitivos. Asimismo, evalúa el rendimiento de la producción, por lo que en una empresa se debe tener en cuenta dichos factores:

### **C.1) PRODUCCIÓN**

Equipo Editorial (2023) se refiere a usar los recursos y materia para la transformación de bienes o servicios para satisfacer una necesidad. Asimismo, la producción es un proceso relevante para cualquier país, donde el nivel de aumento económico y forma de vida que la sociedad pueda alcanzar dependerá de la disponibilidad de bienes y servicios proporcionados a los consumidores para satisfacer sus necesidades.

La producción tiene las siguientes relaciones:

1. Relación de la producción y consumo: Se refiere a mayor nivel de producción en las actividades económicas acerca de los bienes y servicios, mayor es el nivel de consumo; es decir, se tiene una relación de forma directa.
2. La relación entre producción e ingresos: Se refiere, a mayor nivel de producción, mayores ingresos, es decir como consecuencia mayor capacidad de adquisición para la población. Se debe tener en cuenta que la producción genera ingresos.

### **EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

Quiroa, M. (2019) indica que la producción ha ido cambiando a lo largo del transcurso del tiempo

1. Inicialmente eramos seres migratorios, en el que vivían continuamente de un lugar a otro para satisfacer sus necesidades, utilizando recursos naturales que sólo dedicaban al consumo.
2. Los seres humanos cambiaron su forma de satisfacer sus necesidades de vida nómada a sedentaria, en el que observaron que los recursos proporcionados por la naturaleza eran insuficientes con respecto a la satisfacción de las necesidades.
3. El hombre sedentario comienza a producir, por diversos problemas económicos se convierte en agente productivo.
4. Finalmente, la producción ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, es decir aplicar el proceso de manera eficiente; para que se pueda aprovechar los recursos es decir combinando los factores de producción.

**Figura 8**

*Evolución de la producción.*



*Nota:* Muestra la evolución de la producción a lo largo de nuestros antepasados según según Myriam Quiroa.

Equipo editorial (2023) indica que los factores de la producción son:

- ✓ Patrimonio: Incluye herramientas como fábricas, máquinas, que facilitan el proceso productivo aumentando el nivel de rentabilidad en una compañía.
- ✓ Tecnología: Son técnicas y cultura aplicados para resolver un problema o alcanzar una meta.
- ✓ Terreno: Son recursos naturales como animales, minerales y plantas, utilizados para llevar a cabo la producción.
- ✓ Trabajo: Es la actividad del ser humano aplicada a la transformación de la materia, y la ejecución del diseño, desarrollo y fabricación de los productos.

Quiroa, M. (2019) indica que se tiene las siguientes características:

- ✓ Como meta cambia la materia prima y da plus al producto o servicio.
- ✓ El sistema de producción utilizado se realiza en base a varios factores como costo, tiempo requerido, calidad que demanda el mercado, etc.
- ✓ Se debe tener en cuenta, que los directivos de la empresa deben realizar una planificación y control preciso de las fases para alcanzar mayor eficiencia.
- ✓ El proceso productivo finaliza, cuando el producto llega al consumidor final.

## **TIPOS DE PRODUCCIÓN**

- a) Producción por proyecto o pedido: Es la fabricación de un producto con relación a las características del cliente, es decir de acuerdo a los requerimientos de la demanda.
- b) Producción en masa: Es la fabricación de todo producto, siendo todos idénticos.
- c) Producción en flujo continuo: Es un proceso de transformación interrumpido. Esto se aplica cuando existe una demanda grande
- d) Producción por lote: Es la fabricación limitada relacionado a un producto. Asimismo aquel producto fabricado con características idénticas, siendo una producción discontinua.

### **C.2) CUELLO DE BOTELLA**

Santaella, A. (2019) indica que es un paso de trabajo que recibe más procesos que su capacidad máxima, provocando interrupciones en el trabajo y retrasos en los

procedimientos, es decir, provocando ineficiencias en los procesos industriales y reduciendo el proceso productivo de una compañía.

Se puede definir en tres etapas.

1. Visualizar: Realizar seguimiento a cada etapa del proceso, con la finalidad de visualizar la acumulación de tareas con respecto a un proceso en específico, convirtiéndose en cuello de botella. Se puede aplicar el método kanban, el método trello, método jira.
2. Mapear las actividades: Ayuda a visualizar el tiempo de trabajo con respecto a una actividad específica de trabajo, en el que detectará el cuello de botella a través del tiempo mayor en un proceso de actividad.
3. Medición del tiempo de ciclo por etapa. Permite definir el tiempo de ciclo de cada actividad para detectar el cuello de botella.

### Figura 9

*Motivo de identificación cuello de botella.*



*Nota:* Muestra los motivos de identificación de cuello de botella según Myriam Quiroa.

Factores que generan cuello de botella son los siguientes:

- ✓ Material o equipo insuficiente o inadecuado.
- ✓ Personal que no posee las competencias laborales
- ✓ Falta de lugar para guardar los productos.
- ✓ Falta de atención por parte de los gerentes y responsables.

**Figura 10**

*Factores que pueden ocasionar cuellos de botella.*



*Nota:* Muestra los factores que pueden ocasionar cuellos de botella según Myriam Quiroa.

### C.3) CALIDAD

Significados (1988) indica que la denominación calidad se originó del latín *qualitas* o *qualitatis*. Se define como un activo que da valor a un objeto o cosa, una propiedad que da valor a una cosa u objeto, así como también servicios, sistemas, personas o procesos generando satisfacción en el humano, es decir la comparación se relaciona con la percepción de cada individuo y especies que influyen en productos, servicio y necesidades.

Méndez, J. (2013) indica que el objetivo de la calidad es la satisfacción de las expectativas del usuario. Según algunos autores, se define lo siguiente:

Según ciertos autores, la calidad se define de la siguiente manera:

Ishikawa, K. (1988) se trata de crear, diseñar, fabricar y establecer el producto de consumo más económico, útil y consistentemente satisfactorio.

Crosby, P. (1989) indica la proporción de productos y servicios perfectos a clientes entregados a tiempo.

Feigenbaum, A. (1991) es un sistema capaz de integrar los trabajos de mejora de la administración de diferentes organizadores para entregar productos y servicios a un nivel que logre la necesidades del cliente a un costo mínimo para la empresa.

Cuatrecasas, Ll. (1999) son características que tiene un producto o servicio en un proceso productivo, así como la amplitud para satisfacer los requisitos del cliente.

Juran, J. (2009) determina la calidad de los bienes y/o servicios, como característica de un producto o servicio obtenida durante el proceso o servicio determinando grado de correspondencia con todos los requisitos establecidos por la documentación técnica y de consumo.

Méndez, J. (2009) indica que es importante satisfacer la demanda del cliente, brindando productos no defectuosos en las organizaciones.

Según Colunga, C. (1995) indica que es de suma importancia brindar productos no defectuosos para realizar mejor las cosas disminuyendo los costos, permanencia en el área laboral y generación de nuevos trabajos.

#### 1.4. Definición de Términos

- ✓ Productividad: Es la relación entre la calidad del producto terminado del sistema productivo y los recursos empleados.
- ✓ TIR: es un indicador de rentabilidad de proyecto, que ayuda a las empresas a tomar decisiones sobre una inversión, es decir la variación de descuento a la que el valor presente neto es cero. Se tiene en cuenta la dimensión de inyección y el flujo de caja neto esperado.
- ✓ VAN: Es la diferencia entre el monto que se destina al negocio y el monto que se puede invertir en el proyecto, es decir la sumatoria del valor presente de todos los flujos efectivos esperados de un proyecto, que se puede tener en cuenta el hecho que debe ser superior al monto de desembolso inicial para valorar el proyecto de inversión.
- ✓ Control de calidad: Es una agrupación de técnicas que nos permite monitorear operaciones efectivas, identificando errores, fallas o defectos, con la finalidad de mejorar la eficiencia operativa para proporcionar productos o servicios de calidad a los clientes.

#### 1.5. Formulación del problema

¿De qué manera la propuesta de mejora en el área de tintorería de hilo aplicando herramientas de ingeniería influye en incrementar la productividad de una empresa del sector textil ubicado Lima en el año 2023?

## 1.6. Objetivos

### *1.6.1. Objetivo general*

Determinar de qué manera la propuesta de mejora en el área de tintorería de hilo aplicando herramientas de ingeniería influye en el incremento de la productividad de una empresa del sector textil. Lima-2023.

### *1.6.2. Objetivos Específicos*

- Determinar la productividad antes de la propuesta y sus causas raíz.
- Diseñar como propuesta de mejora el bobinado de la máquina SSM.
- Determinar la productividad después de la propuesta.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta.

## 1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en el área de tintorería de hilo aplicando herramientas de ingeniería incrementa la productividad de una empresa del sector textil. Lima-2023.

## 1.8. Justificación

### *1.8.1. Justificación teórica y práctica*

El actual estudio informará sobre el impacto de la propuesta de mejora en el área de operaciones teñido de hilo aplicando herramientas de ingeniería como el bobinado en máquina SSM, capacitaciones y 5 S, con fines estratégicos de incrementar la productividad. Asimismo, este estudio pretende ser referente teórico y aplicado para incrementar la productividad a través de las herramientas de ingeniería aplicando

máquina bobinadora SSM. Por último, este estudio contiene datos actualizados sobre el estado de la industria textil en el Perú.

### ***1.8.2. Justificación metodológica***

El presente estudio pretende ampliar la capacidad de producción de la sección de enconado para reducir los tiempos de entrega tanto el hilo color e hilo crudo parafinado al área de tejeduría y a su vez logrando incrementar la productividad de la sección de enconado.

Gracias a la adaptación de la máquina bobinadora SSM, el área de teñido de hilados y tejeduría se estarían beneficiando; con ello se estaría reduciendo los ratios de tiempos de liquidación, aumentaría su productividad y reduciendo los costos de mano de obra. Asimismo, encontrar demanda de varios proceso que demoran con el proceso final, con la finalidad de aplicar un diagnóstico, de modo que se pueda plantear una propuesta de bobinar en la máquina SSM, capacitaciones a los operarios, aplicar indicadores para el análisis y las 5'S para que se pueda incrementar la productividad.

### **1.9. Aspectos Éticos:**

Los aspectos éticos en esta investigación se aplicó según Decreto legislativo 822, ley sobre el derecho de autor, en el que se respetaron los derechos que tienen cada autor mencionado, así como también la estructura de dicha investigación de la UPN según la norma APA de séptima edición.

Asimismo, se respetó la confidencialidad de toda la información recabada de la compañía, considerando los principios y valores éticos.

Esta investigación influye de manera positiva en la sociedad brindándole un servicio de calidad y cumpliendo con las entregas a tiempo. Asimismo, se brinda los conocimientos a través de las capacitaciones al trabajador generando crecimiento profesional y personal. También influye positivamente en la generación de empleos.

Finalmente, esta investigación puso énfasis en no cometer plagio alguno y fue trabajado en base a lo contemplado en el reglamento de la Universidad Privada del Norte de acuerdo a la resolución rectoral N° 042-2023-UPN.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de Investigación:**

La presente investigación por su diseño es pre-experimental, propositiva y diagnóstica, debido a un análisis previo y posterior con la propuesta de incrementar la productividad, y análisis de evaluación de las causas raíces.

Asimismo, por su orientación es una investigación aplicada, ya que se analizaron los retrasos (paradas) en el área de enconado, liquidación de pedidos de hilo color y la entrega de ofs parafinadas, por lo que se pudo observar una máquina en desuso, en la que podría ayudar a incrementar la productividad reduciendo los costos directos en el área de tintorería de hilos.

### **2.2. Población y Muestra:**

#### **- Población:**

Se aplicó como población a todo las áreas de tintorería de la compañía.

#### **- Muestra:**

Se aplicó como muestra al área de teñido hilo de la compañía. Se tiene como características como líder a un supervisor de sexo femenino de edad 42 años teniendo como estudio la carrera de Ingeniería Textil y su formación profesional cursos referidos al sector textil. Los operarios de sexo masculino de 28 años hasta los 46 años de edad, teniendo estudios técnicos en Senati. Los criterios utilizados para el muestreo de los operarios fue de manera aleatoria, y seleccionando el hilado que tienen más caídas durante su tiempo de proceso que es hilo de color 24/1, algodón tanguis a100% que son los hilos de color e hilo crudo .

## **2.3. Técnicas e Instrumentos:**

### ***2.3.1. Técnicas***

El presente estudio, se aplicaron las siguientes técnicas:

- ✓ Observación por documento: Se verificó los manuales, documentos, y/ o cualquier tipo de publicación con la finalidad a ser utilizado como fuente de información.
- ✓ Observación directa: Se observaron tareas en el área de teñido de hilo.
- ✓ Encuesta y entrevistas: Se utilizó una serie de cuestionarios y entrevista a los operarios de teñido hilo para la recopilación de información.

### ***2.3.2. Instrumentos***

En el presente trabajo se aplicó lo siguiente:

- ✓ Cuestionario a los trabajadores
- ✓ Guía de entrevista

### ***2.3.3. De análisis de Información***

Finalmente, en el presente trabajo se aplicará el procesamiento de la información a través de herramienta de ofimática como el Excel.

## **2.4. Procedimientos:**

- Operacionalización de Variables

### **Tabla 3:**

*Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Propuesta de mejora en el área de tintorería de hilo aplicando herramientas de ingeniería</b>	La máquina bobinadora SSM se encarga de bobinar materiales como alambre, hilo, papel, en el núcleo o carrete.	Nivel de cumplimiento de entrega	La fórmula: Nivel de cumplimiento de entrega = (Total de pedidos no entregados a tiempo)/ (Total de pedidos despachados)	Razón
		Porcentaje de rotación de trabajadores	La fórmula: (Trabajadores retirados/total trabajadores)*100	
		Porcentaje de operarios capacitados	La fórmula: (Personal operativo capacitado/total personal operativo)*100	
		Lead time	La fórmula: Lead time = Fecha deseada – Fecha de ingreso de la orden.	
		Eficiencia	La fórmula: Eficiencia = (Producción obtenida diaria/Capacidad de producción total)* 100	
<b>Incrementar productividad de una empresa del sector textil. Lima- 2023.</b>	Es la relación entre la producción de un bien o servicio, y la cantidad de recursos usados.	Eficacia	La fórmula: Eficacia = (Producción diaria obtenida de artículo/Capacidad de producción de artículo)*100	Razón
		Productividad	La fórmula: (Producción obtenida (kg)/#Cantidad de husos por turno)*100 %	

*Nota:* Se puede observar según fuente de elaboración propia, en la Tabla N° 3, la operacionalización de variables de acuerdo a la compañía.

### **Información de la Compañía**

La compañía dio inicio a sus operaciones el 03 de Octubre de 1995. Se ha consolidado como empresa familiar liderando la industria textil en la producción de tejidos de punto y ropa de vestir; teniendo todos sus procesos integrados y sistematizados con la finalidad de ofrecer en cuanto a calidad, rapidez y eficiencia, el mejor servicio al usuario. Su centro de desarrollo operativo se encuentra ubicado en Av. Santa Josefina 527, Puente Piedra.

El compromiso de la empresa es integrar aspectos ambientales y de gobernanza a lo largo de vida de sus productos, desde el suministro de materias primas hasta el reciclaje de productos usados con la finalidad de disminuir y mitigar los efectos negativos en la cadena de producción para un mejor futuro de las próximas generaciones.

La empresa está conformada por los cinco hermanos, siendo Alex, Bertha, Jhony, Alfredo, Jose Luis.

La sociedad tiene la siguiente visión, misión, valores, responsabilidad social:

✓ **Visión:**

Vestir al mundo con propuestas innovadoras, de alta calidad a precios competitivos y con responsabilidad social y medio ambiental.

✓ **Misión:**

Ser reconocidos globalmente como una empresa textil sostenible.

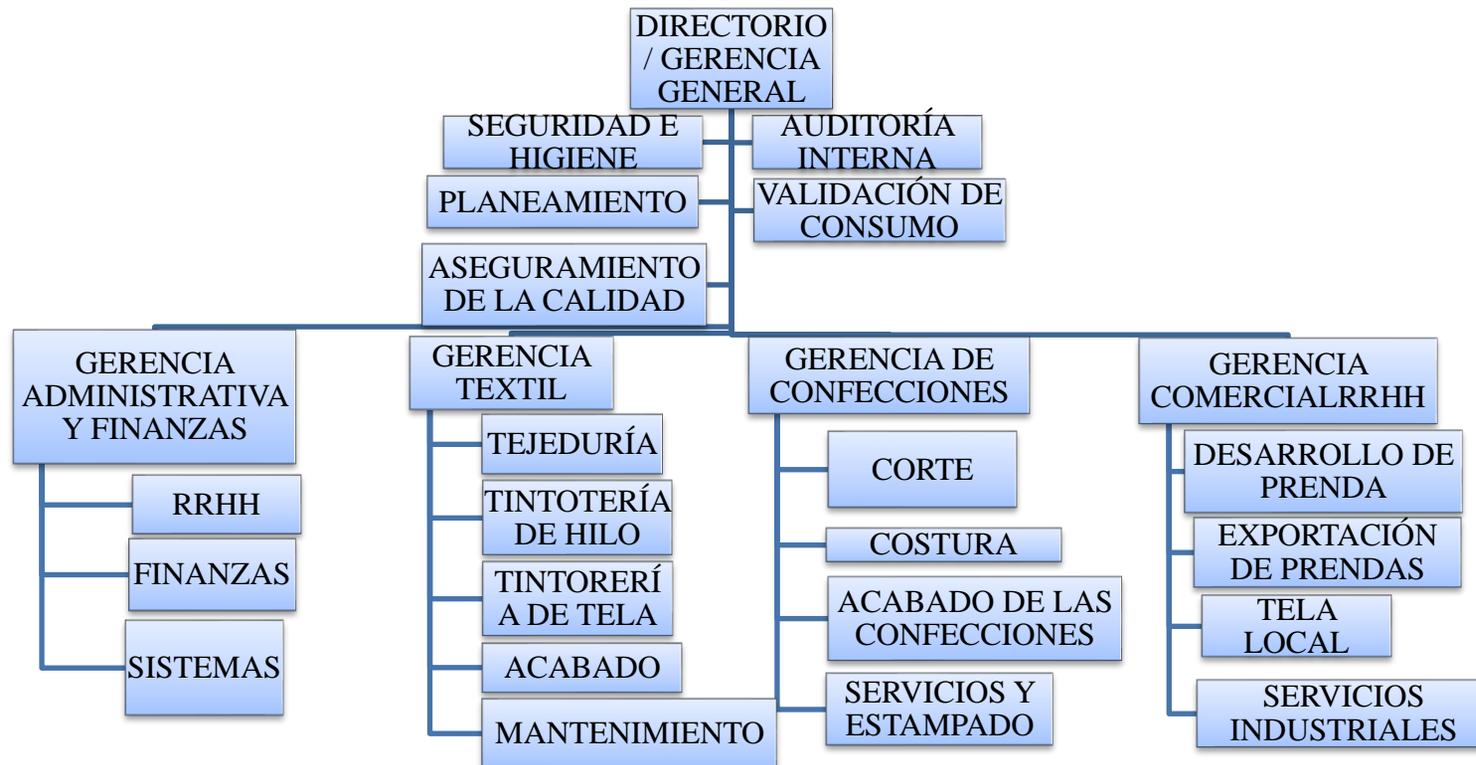
## Valores de la empresa

Los valores de la empresa son los siguientes:

- ✓ Sostenibilidad: Gestionar los recursos y cuidado del medio ambiente.
- ✓ Liderazgo: Ser innovadores y dar cara al futuro.
- ✓ Compromiso: Pasión por los resultados.
- ✓ Calidad: Superamos las exigencias del mercado mundial.

**Figura N° 11**

*Organigrama de la empresa*



*Fuente:* Elaboración propia

## **Responsabilidad Social de la compañía**

Están comprometidos con sus empleados, a través de un programa social responsable que contribuye con la comunidad, el medio ambiente y entorno con el fin de mejorar la forma de vida, a través del desarrollo de los distintos proyectos como salud, hogar, entre otros.

### ✓ **Infraestructura:**

#### **Figura N° 12**

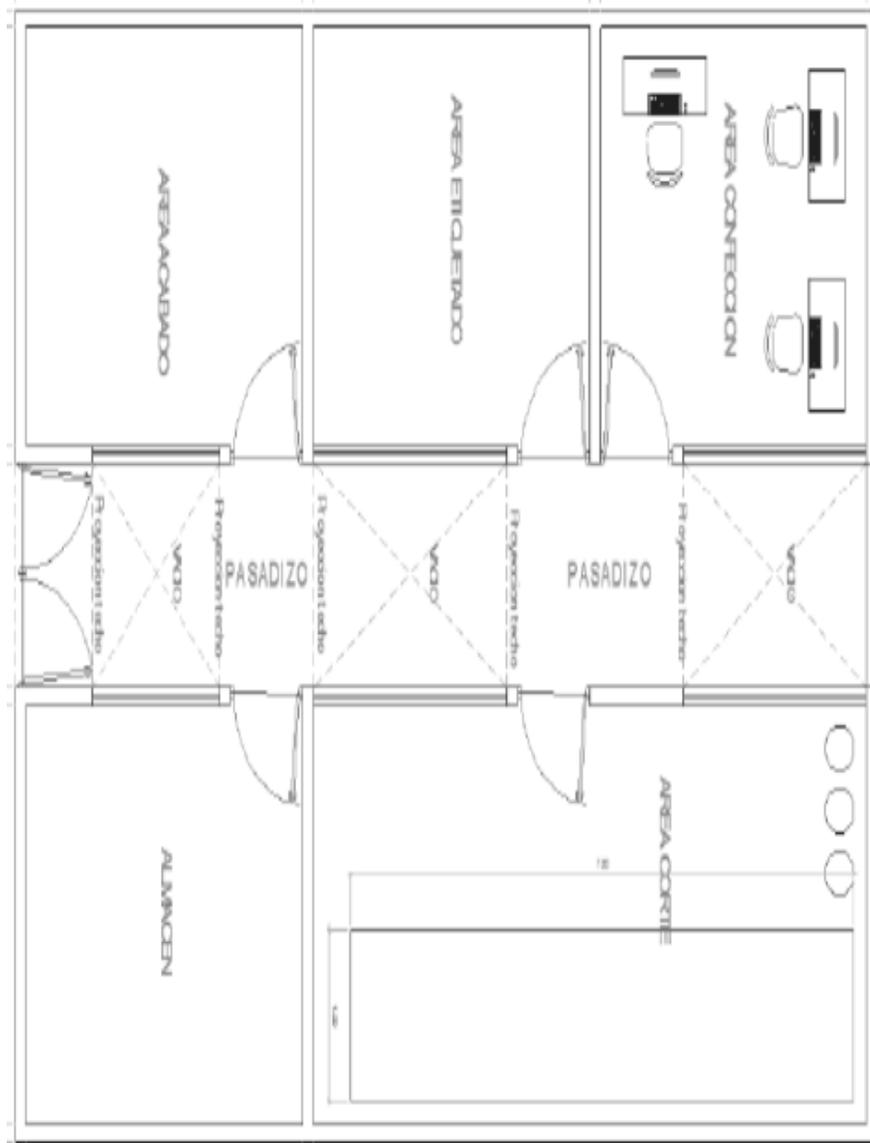
*Infraestructura de la compañía*



*Fuente: Elaboración propia, toma de la infraestructura de entrada*

**Figura N° 13**

*Planos de la infraestructura de la compañía.*

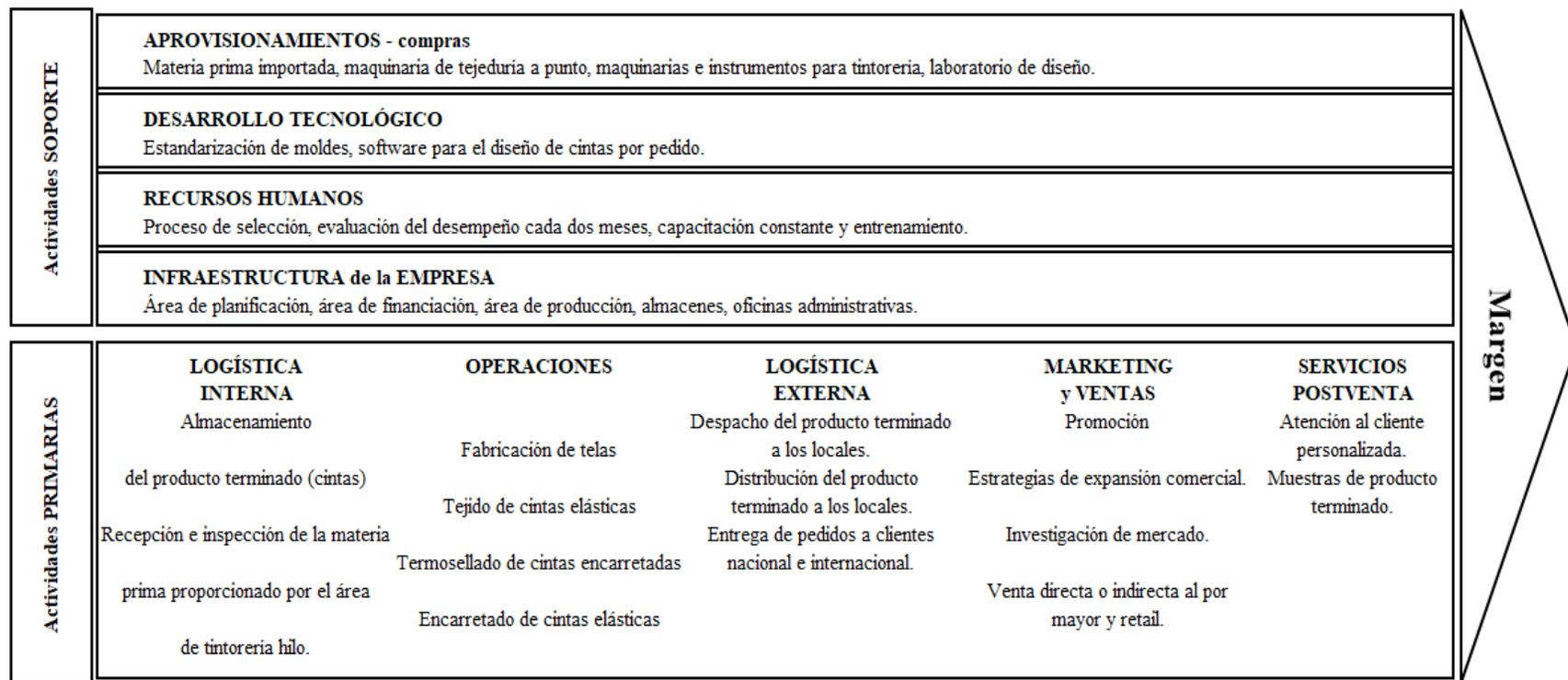


*Fuente: Elaboración propia.*

✓ Cadena de Valor

Figura 14

Cadena de Valor



Fuente: Elaboración propia según información de la empresa.

✓ **Recursos Humanos:**

Realizan proceso de selección, aplican evaluación del desempeño en el área encargado de la preparación del color, que en este caso es el laboratorio.

✓ **PROCESO TEXTIL**

La empresa brinda productos de calidad y altamente competitivos ante el mercado; teniendo subprocesos como tejeduría, tintorería, acabados y confección del producto final.

a) Tejeduría: Se puede realizar los siguientes tejidos; pique, mini jacquards, listados, jersey y jacquard. Asimismo, cuenta con máquinas rectilíneas con la finalidad de realizar cuellos simples, doble cara, entre otros.

b) Tintorería de Hilos: En este proceso, se ve reflejado el teñido de los hilos en el que se emplean máquinas de marca Bellini; siendo estas altamente competitivas ante el mercado.

c) Tintorería y acabado de telas: En este proceso se encargan del proceso de teñido de tela y acabado, en el que se emplean máquinas con tecnología europea, siendo Then y Brazzoli, hidroextractora de marca Bianco, en la que las máquinas de acabado son ramas Bruckner, y las sanforizadas LAFER.

d) Estampado rotativo de telas: Se cuenta con la máquina STORM en la que permite aplicar estampados de alta precisión.

e) Estampado digital: Cuenta con máquina de última generación “ATEXCO” en el que permite una gran nitidez con exactitud del diseño.

f) Sublimación textil: Se garantiza alta performance de transferencia de papel estampado.

## ✓ PROCESO DE ELABORACIÓN DE TELAS Y PRENDAS TEXTILES

### a) Proceso de Tejeduría

El proceso inicia en el área de tejido, en el que compran la materia prima ya transformada, en el que es llevada a las máquinas Tejedoras Terrot y Oriziot, en el que la empresa emplea alrededor de 20 máquinas. Los rollos son colgados en la parte superior de la máquina conectados al tambor que se encuentra en la parte inferior. Luego dicho tambor extrae los hilos de los rollos al mismo tiempo, formando la tela que es fundamental para el proceso productivo.

Actualmente produce telas con tejido de punto. En dicha máquina por encima existe un ventilador giratorio con la finalidad de impedir que las pelusas se liberen en el aire y se filtre en el tejido e invada el proceso principal de transformación del producto.

### b) Proceso de teñido

Es fundamental la fórmula que se teñirá la tela, en el que es definido por el tipo de color de la tela, proveniente del área de almacén de químicos; como pieza clave del proceso. Dicha fórmula es vertida en las máquinas Bellini.

Se trata de las cámaras que contienen la fórmula del tinte, en el que se va introduciendo poco a poco el tejido, mediante un rodillo que ayuda a entrar como una especie de cuerda hacia la cámara. Una vez finalizado el proceso, la tela es retirada de la misma manera que fue el ingreso.

b.1) Laboratorio: Es el área encargada de elaborar las recetas de tintes para las telas, colores proporcionados por los clientes y desarrollados en el sistema Data Color, donde se utilizan para controlar el color del producto resultante. Para dicho proceso se cuenta con el teñido de muestras, cámaras de luz, medición de solidez de color, medición de encogimiento y medición de pH.

### c) ACABADO

Posteriormente al proceso de teñido de tela, es sometido a un proceso de acabado, en el que la tela pasa al área de productos terminados. Dicho proceso consiste en pasar las telas por las máquinas ramas, con la finalidad que estirarlas de manera vertical y puesto en una solución suavizante. Dicha tela que se encuentra húmeda, entra al vaporizador en el que el aire caliente procede a eliminar toda la humedad. Finalmente la tela seca es planchada, con la finalidad de eliminar las arrugas y homogenizarla, en el que luego es entregada es entregado como producto terminado, para el empaquetado o como tela de prenda.

En caso sea tela para prenda, pasa al área de corte, donde en equipo de dos personas cortan la tela continua en pedazos más pequeños para que puedan ser manejados, en el que luego son llevados a la lavandería. Luego pasa al área de confección, encargados de confeccionar la prenda, en el que se maneja 16 líneas. Luego pasa al área de acabado de prendas, en el que se realiza el bordado y estampado de las prendas confeccionadas, en el que consiste, en el proceso de estampado que puede ser el revelado, estampado y termofijado, en el que los estampados son fijos y no puede ser removidos. Esto es enviado al área de almacén de materia prima.

Luego es pasado por un proceso de lavado, con la finalidad que sufran encogimiento para poder brindar al cliente un producto de calidad y no defectuosos.

Posteriormente pasa por un proceso de inspección y auditoría, para poder dar el visto bueno para la comercialización.

Finalmente es distribuido en mayor cantidad al extranjero que a nivel del Perú.

Realiza servicios para los clientes extranjeros por vía aérea, marítima y terrestre como:

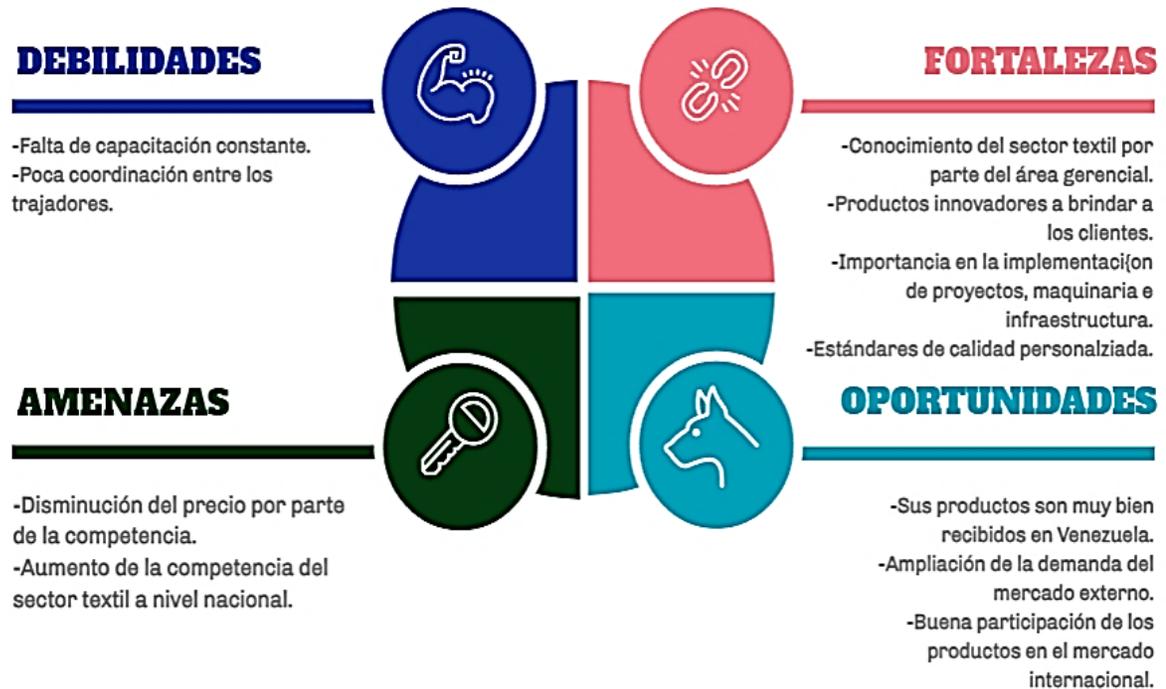
- Colombia
- España
- Italia
- Portugal
- USA

#### ✓ ANÁLISIS FODA

La compañía, tiene el siguiente análisis foda.

**Figura 15**

*Análisis DAFO de la compañía*



*Fuente:* Elaboración propia con datos brindados por la compañía.

✓ **PRINCIPALES PARTIDAS DEL SECTOR TEXTIL:**

- a) Fibras sintéticas discontinuas, sin peinar ni cardar: 5503309000
- b) Pelo fino, peinado y cardado: 5105391000
- c) Camisetas y t-shirts de punto de algodón: 6109100031

✓ **PRODUCTOS ELABORADOS POR LA EMPRESA:**

a) Wafle

b) Franela French Terry

c) Lacoste

d) Jacquard

e) Cuellos

f) Taslan

g) Soatex Ca

h) Bastard

i) Hollister

j) Guess

k) Zara

✓ **PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE TINTORERÍA HILO**

**Tabla 4**

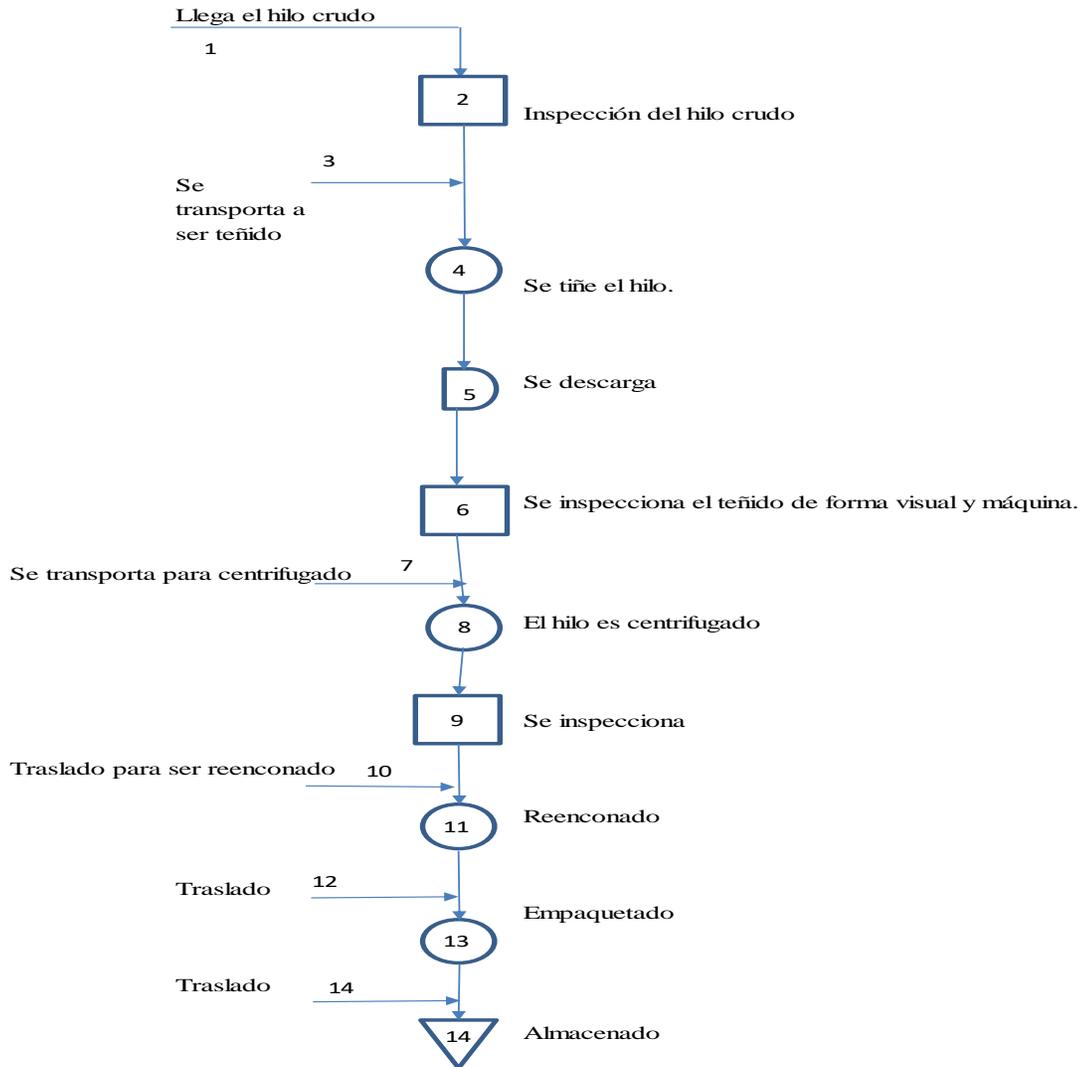
*Diagrama analítico del proceso (DAP)*

N°	Descripción de actividad	○	⇒	□	D	▽	Observación
1	Llega el hilo crudo						
2	Inspección						Inspección visual
3	Se transporta para prepararse a teñir						
4	Ingresa a máquina a teñirse						
5	Se descarga						
6	Se inspecciona						Inspección visual y revisado a través de la máquina
7	Se transporta para ser centrifugado						
8	Se centrifuga						
9	Se inspecciona						Inspección visual
10	Traslado para ser reenconado						
11	Reenconado						
12	Se traslada a empaquetar						
13	Empaquetado						
14	Inspección del empaquetado						Inspección visual
15	Traslado a almacenaje						
16	Almacenado						

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 16**

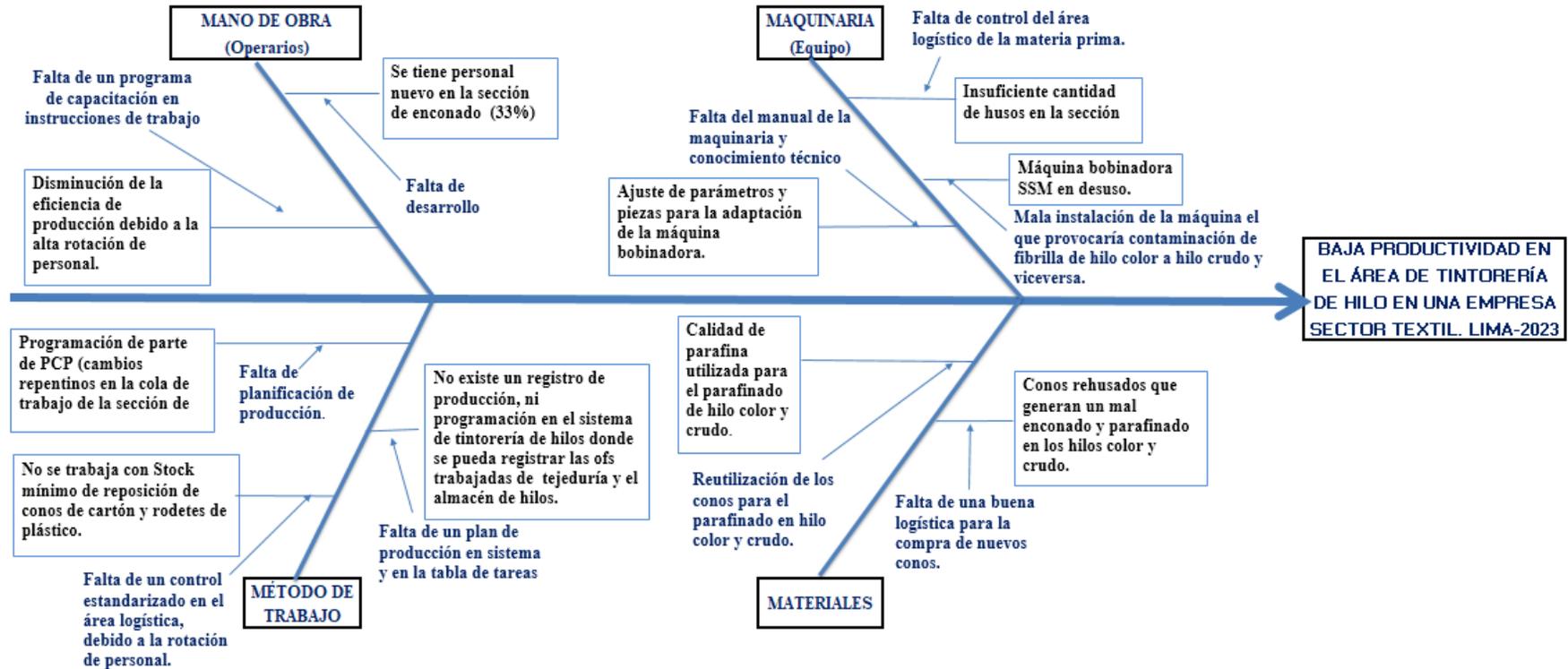
*Diagrama de operaciones de proceso (DOP)*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 17**

*Elaboración del Diagrama de pescado de teñido hilo de la compañía.*



Fuente: Elaboración propia

## Matriz de Priorización

De acuerdo al siguiente diagrama de Pareto aplicado en la compañía, se pudo establecer que nuestras causas primordiales está en la máquina bobinadora SSM, la falta de capacitaciones. Como resultado se tomó A,B,C,D; por ser nuestras causas raíces principales por tener el valor monetario alto y abarcar los problemas principales.

**Tabla 5**

*Matriz de priorización de causas raíces*

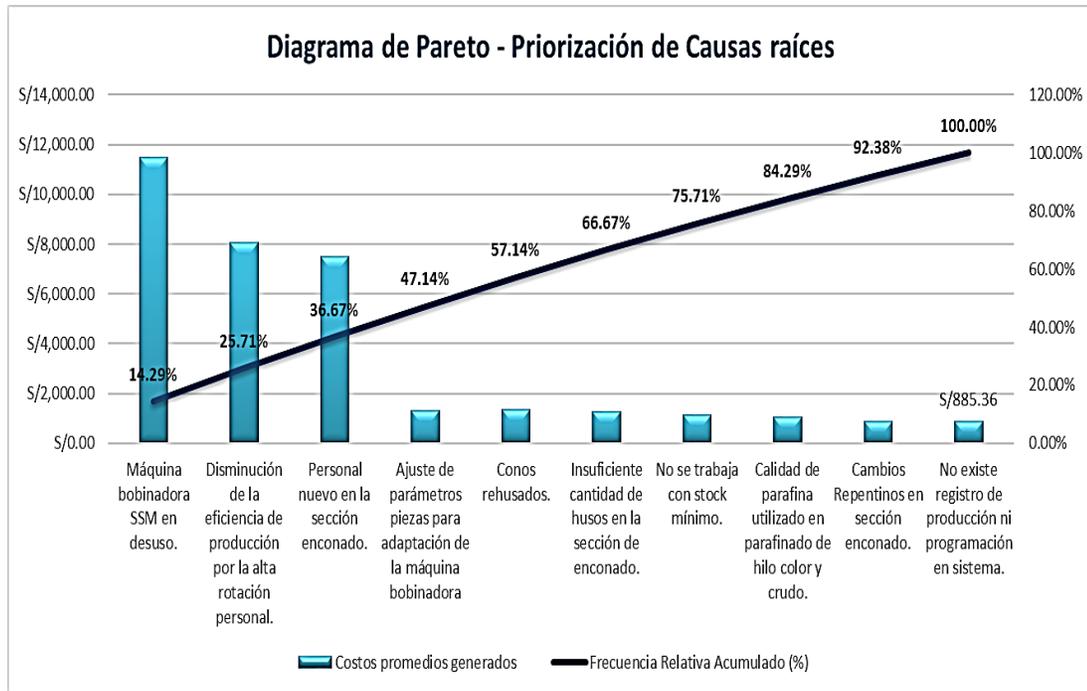
<b>Cod.</b>	<b>Problemas de Interés</b>	<b>Costos promedios generados</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia relativa (%)</b>	<b>Frecuencia Relativa Acumulado (%)</b>
A	Máquina bobinadora SSM en desuso.	S/11,480.00	30	14.29%	14.29%
B	Disminución de la eficiencia de producción por la alta rotación personal.	S/8,060.30	24	11.43%	25.71%
C	Personal nuevo en la sección enconado.	S/7,495.37	23	10.95%	36.67%
D	Ajuste de parámetros piezas para adaptación de la máquina bobinadora	S/1,325.50	22	10.48%	47.14%
E	Conos rehusados. Insuficiente cantidad de husos en la sección de	S/1,350.80	21	10.00%	57.14%
F	enconado.	S/1,285.30	20	9.52%	66.67%
G	No se trabaja con stock mínimo.	S/1,150.30	19	9.05%	75.71%

H	Calidad de parafina utilizado en parafinado de hilo color y crudo.	S/1,061.37	18	8.57%	84.29%
I	Cambios Repentinos en sección enconado.	S/885.70	17	8.10%	92.38%
J	No existe registro de producción ni programación en sistema.	S/885.36	16	7.62%	100.00%
<b>Costo Total</b>		<b>S/34,980</b>	<b>210</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura 18**

*Diagrama de ABC de la compañía*



Fuente: Elaboración propia.

- Matriz de Indicadores

**Tabla 6**

*Matriz de Indicadores de la variable independiente empresa del sector textil.Lima-2023.*

Cri	AREA	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FORMULA	DESCRIPCIÓN	VALOR ACTUAL	Costo perdido	VALOR META	Costo Perdido Proyecto	Costo Beneficio	Propuesta de mejora
Cr A	OPER.	Máquina bobinadora SSM en desuso	% nivel de cumplimiento de entrega	$\% \text{ Nivel de cumplimiento de entrega} = \frac{\text{Total de pedidos no entregados}}{\text{Total de pedidos despechados}}$	Es el nivel de cumplimiento de las órdenes de producción acorde a las órdenes estipuladas y programadas a realizarse en el transcurso del tiempo	24.5%	S/ 11,480.00	100%	S/ 2,812.60	S/ 8,667.40	IMPLEMENTACIÓN LEAD TIME
			Lead Time	$\text{Leadtime} = \frac{\text{Fecha deseada}}{\text{Fecha de ingreso de la orden}}$							
Cr B	OPER.	Disminución de la eficiencia de producción por la alta rotación del personal	% de rotación de personal	$\% \text{ Cambio de personal} = \frac{\text{Total de trabajadores retirados}}{\text{Total de trabajadores}}$	Es el porcentaje de rotación del personal encargado del proceso productivo, que es	33%	S/ 8,060.30	100%	S/ 2,659.90	S/ 5,400.40	PROGRAMA DE ROTACIÓN DE PERSONAL

Cr C	OPER.	Personal nuevo en la sección enconado	% de personal operativo o capacitado	$\% \text{ Personal operativo capacitado} = \frac{\text{Personal operativo capacitado}}{\text{Total personal operativo}}$	cambiado por diversas razones frente al total de personal asignado	33%	S/ 7,495.37	100%	S/ 2,473.47	S/ 5,021.90	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL
	OPER.	Ajuste de parámetros piezas para adaptación de la máquina bobinadora	% de improductividad de máquina bobinadora	$\% \text{ improductividad} = \frac{\text{Horas fallidas de máquina}}{\text{Horas totales de producción}}$	Es el costo perdido asociado por la falta de capacitación del personal operativo	33%	S/ 1,325.50	100%	S/ 437.42	S/ 888.09	AJUSTE DE PARÁMETROS PARA ADAPTACIÓN DE LA MÁQUINA BOBINADOR A SSM
<b>TOTAL</b>							S/ 28,361.17		S/ 8,383.39	S/ 19,977.78	

Nota.Matriz de Indicadores de la variable independiente según elaboración propia.

**Tabla 7**

*Matriz de Indicadores de la variable dependiente de la compañía.*

N° CR	Causa Raíz	Descripción	Indicador de las causas raíces	Fórmula	Nivel encontrado	Nivel Meta	Herramienta de Mejora
1	Baja productividad en el área de tintorería de hilo de una empresa en el sector textil. Lima-2023	Existe alta rotación del personal, falta de capacitaciones y una máquina inoperativa de bobinado lo que genera retrasos en el proceso de entrega del producto.	Eficiencia	(Producción obtenida diaria/Capacidad de producción total)* 100	53%	69%	Capacitaciones, 5s , bobinado de máquina en desuso, diagrama ishikawa, diagrama pareto
			Eficacia	(Producción diaria obtenida de artículo/Capacidad de producción de artículo)*100	49%	62%	
			Productividad	(Producción obtenida (kg)/#Cantidad de husos por turno)*100 %	54%	108%	

*Fuente:* Elaboración propia.

## 2.5. Solución de la Propuesta

### - Explicación de Causas Raíces

#### ❖ Causa raíz 1: Máquina bobinadora SSM en desuso.

El área de sección enconado se tiene una máquina bobinadora SSM en desuso, teniendo 6 husos para parafinado de hilo poliéster y el resto de husos para bobinado de hilo crudo, que se encuentra mal instalada ya que no se puede bobinar en esta sección porque se tiene peligro de contaminación por fibrilla de hilo color en hilo crudo y viceversa, generando atrasos en la entrega y liquidación de los pedidos de hilo color y la entrega de ofs parafinadas, generando más costos directos (MOD) en el área de tintorería de hilo.

Para la toma de decisión, fue seleccionado por ser una de las causas raíces principales por tener el valor monetario más alto y se emplearon previos estudios como nivel de cumplimiento y lead time. Asimismo, dentro de las herramientas a aplicar se tiene:

#### ✓ Nivel de cumplimiento de entrega

La compañía tiene como debilidad la entrega de los productos fuera de fecha, ya que no se cuenta con otra máquina adicional de bobinadora, para que se pueda avanzar en el proceso, motivo por el cual conllevó a la toma de decisión de poner en funcionamiento a la máquina que se encuentra en desuso, en el que genera incomodidad en el cliente, y en ciertas ocasiones debido a ello se procede a realizar la liquidación en los productos.

Nivel de Cumplimiento de Entrega =  $\frac{\text{Total de pedidos no entregados}}{\text{Total de pedidos despachados}} \times 100 \%$

Total de pedidos despachados

Nivel de Cumplimiento de Entrega =  $\frac{8419.63 \text{ (kg)}}{34377.89 \text{ (kg)}} \times 100 \%$

34377.89 (kg)

<b>Leadtime</b>	=	Fecha deseada - Fecha de ingreso de la orden
<b>Leadtime</b>	=	26/06/2023 - 21/06/2023
<b>Leadtime</b>	=	5 días

❖ **Causa raíz 2: Disminución de la eficiencia de producción por la alta rotación.**

Se optó por tomar decisión a la causa raíz 2 ya que se requiere aumentar la eficiencia de la producción, siendo una de las causas con valor monetario alto.

No se cuenta con clima laboral al personal sobre el grado de confianza ni comunicación. Adicionalmente, no se realiza seguimientos, por ende, hay alta rotación del personal en el que genera realizar un programa de capacitación nuevamente al personal nuevo, y no se cuenta con dicho programa de capacitación.

En la empresa, otra disyuntiva presentado es el alto nivel de cambio de personal y bajo índice de capacitación, por ende, se refleja disminución de la producción en el área de enconado.

Porcentaje de cambio de personal =  $\frac{\# \text{ trabajadores retirados}}{\# \text{ total de trabajadores}} \times 100$

Porcentaje de cambio de personal =  $\frac{4}{6} \times 100$

6

Porcentaje de cambio de personal = 66.67 %

Como empresa se tiene 66.67 % de rotación en sus trabajadores del área de enconado.

**Figura 19**

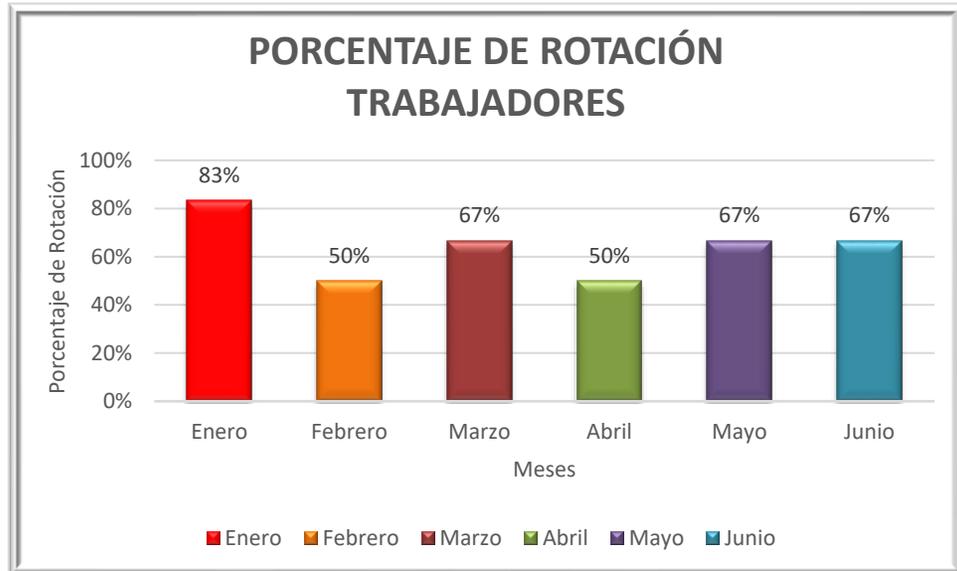
*Trabajadores retirados del área de Tintorería de Hilo*



*Fuente:* Elaborado con los datos brindados por la compañía.

**Figura 20**

*Porcentaje de Rotación de trabajadores de la Tintorería de Hilo*



*Fuente:* Elaborado con autorización de los datos brindados por la sociedad.

Porcentaje de personal operativo capacitado =  $\frac{\text{personal operativo capacitado}}{\text{total personal operativo}}$

Porcentaje de personal operativo capacitado =  $\frac{2}{6} \times 100 \%$

6

Porcentaje de personal operativo capacitado = 33 %

Como empresa solo el 33 % se tiene de personal operativo capacitado, sin embargo, existe alta rotación del personal, por lo que tienen que estar en constante capacitación los operarios, ya que suele haber rotación de manera permanente.

**❖ Causa raíz 3: Personal nuevo en la sección de enconado.**

Se optó por elegir la causa raíz 3, ya que es uno de los motivos de la compañía por su baja productividad, debido a que acarrea un problema monetario alto, siendo pieza clave para la producción de hilos, ya que son los encargados de operar y visualizar el proceso.

No existe un programa de capacitación y no se tiene establecido los tiempos de adiestramiento en el proceso afectado. Adicional a ello, no se realiza seguimiento al personal.

La empresa tiene personal nuevo en la sección de enconado, por ende, tienen que realizar capacitación al nuevo personal. Asimismo, es una disyuntiva ya que suele cambiarse de manera constante al personal.

Porcentaje de personal operativo capacitado =  $\frac{\text{personal operativo capacitado}}{\text{total personal operativo}}$

Porcentaje de personal operativo capacitado =  $\frac{2}{6} \times 100 \%$

Porcentaje de personal operativo capacitado = 33 %

En la empresa se aplicó el porcentaje de personal capacitado que representa el 33 % de la sección de enconado, siendo esto una disyuntiva ya que se requiere disminuir dicha rotación para mejorar la productividad y ser competitivos en el mercado.

❖ **Causa raíz 4: Ajuste de parámetros piezas para adaptación de la máquina bobinadora.**

Se optó la causa raíz 4, por ser parte de la maquinaria en desuso, siendo parte fundamental de la problemática en la compañía que genera baja productividad.

No se actualiza los parámetros de la máquina bobinadora SSM, por ende, no se tiene establecido los procesos para parafinado de hilo color y crudo.

❖ **Causa raíz 5: Conos rehusados.**

No se tiene determinado los tipos de conos que serán reutilizados, por ende, causan daño en la máquina de enconado, es decir, descalibración de los brazos de los husos de la máquina. No se tiene índice de conformidad de los productos, generando liquidación de los pedidos de hilo color y la entrega de ofs. parafinadas.

❖ **Causa raíz 6: Insuficiente cantidad de husos en la sección de enconado.**

No se tiene determinado el tipo de parafina que se debe utilizar de acuerdo a la producción y consumo de la misma. Adicional, no se tiene un índice de no conformidad de los productos, afectando en la calidad del producto.

Asimismo, al no saber el tipo de parafina, no se tiene una gestión de producción, lo que genera cuello de botella en la línea del producto, así como también incomodidad por parte del usuario (cliente).

❖ **Causa raíz 7: No se trabaja con stock mínimo.**

No se tiene un plan de reposición de los materiales, por ende, se generan demora en la entrega del producto al cliente e incomodidad del usuario.

❖ **Causa raíz 8: Calidad de parafina utilizado en parafinado de hilo color y crudo.**

No se tiene determinado el tipo de parafina y no hay una ficha de parametrización de calidad en el parafinado de hilo color y crudo, por ende, bastante disconformidad de productos defectuosos, generando liquidación de los productos.

❖ **Causa raíz 9: Cambios repentinos en sección enconado.**

No existe coordinación con el área de PCP, por lo que se genera varios setup durante el cambio de la materia prima, acarreando atrasos para entregar la mercaderías, e incremento de los costos directos (MOD).

❖ **Causa raíz 10: No existe registro de producción ni programación en sistema.**

No existe coordinación con el área de CCM, por ende, no se puede registrar la producción y programación de la ofs de almacén y tejeduría que son procesados por el área de teñido de hilo.

**Tabla 8**

*Causas raíces de la compañía.*

N°	Causa Raíz	Descripción
A	Máquina bobinadora SSM en desuso.	Existe una máquina en desuso, generando cuello de botella, es decir retrasos en los pedidos.
B	Disminución de la eficiencia de producción por alta rotación	No se realiza capacitación en instrucciones de trabajo
C	Personal nuevo en la sección enconado	No realizan filtro de desarrollo profesional y no existe capacitación.
D	Ajuste de parámetros piezas para adaptación de la máquina bobinadora	No existe manual de la maquinaria y conocimiento técnico.
E	Conos rehusados	No existe índice de no conformidad de productos debido a una mala logística
F	Insuficiente cantidad de husos en la sección de husos en la sección de enconado.	No existe índice de no conformidad.

*Nota:* Muestra la problemática de la compañía.

- Monetización (Costeo) de Perdidas

**Tabla 9**

*Monetización por causas raíz de la empresa.*

<b>Pérdidas por causas raíz</b>	<b>S/.</b>
Máquina bobinadora SSM en desuso.	S/11,480.00
Disminución de la eficiencia de producción por la alta rotación personal.	S/8,060.30
Personal nuevo en la sección enconado.	S/7,495.37
Ajuste de parámetros piezas para adaptación de la máquina bobinadora	S/1,325.50
Conos rehusados.	S/1,350.80
Insuficiente cantidad de husos en la sección de enconado.	S/1,285.30
No se trabaja con stock mínimo.	S/1,150.30
Calidad de parafina utilizado en parafinado de hilo color y crudo.	S/1,061.37
Cambios Repentinos en sección enconado.	S/885.70
No existe registro de producción ni programación en sistema.	S/885.36
<b>Total</b>	<b>S/34,980.00</b>

*Nota:* Fuente elaboración propia en el que en la tabla 10 se aprecia costo total que asciende a S/. 34980 por causas raíz.

**Figura 21**

*Monetización por causas raíz*



*Fuente:* Elaboración propia con autorización de los datos brindados por la compañía.

**- Solución de la Propuesta:** Desarrollo de Herramientas

En la empresa se optó por mejorar las 4 causas-raíces , para disminuir los gastos y aumentar la producción.

**A) Funcionamiento de la máquina bobinadora SSM en desuso**

Se planteó realizar el funcionamiento a la máquina bobinadora SSM que estaba en desuso, con la finalidad que se pueda programar en dicha máquina y así disminuir el cuello botella, es decir que se pueda usar y una planificación de la producción de hilo crudo e hilo de color organizada, con la finalidad de evitar liquidación de los

pedidos de hilo color y entrega de ofs parafinadas para establecer la sección de tejido, y reducir costos directos (MOD).

Para la toma de decisión, se emplearon previos estudios como estudios de tiempo, nivel de cumplimiento y lead time. Asimismo, dentro de las herramientas a aplicar se tiene:

✓ Nivel de cumplimiento de entrega

Tene debilidad en la entrega de mercadería fuera de fecha, ya que no se cuenta con otra máquina adicional de bobinadora, para que se pueda avanzar en el proceso, motivo por el cual conllevó a la toma de decisión de poner en funcionamiento a la máquina que se encuentra en desuso, en el que genera incomodidad en el cliente, y en ciertas ocasiones debido a ello se procede a realizar la liquidación en los productos.

$$\text{Nivel de Cumplimiento de Entrega} = \frac{\text{Total de pedidos no entregados}}{\text{Total de pedidos despachados}} \times 100 \%$$

$$\text{Nivel de Cumplimiento de Entrega} = \frac{38897.52 \text{ (kg)}}{38897.52 \text{ (kg)}} \times 100 \%$$

$$\text{Nivel de Cumplimiento de Entrega} = 100 \%$$

✓ Leadtime

En el área de enconado de la compañía, se reflejó demora en la entrega del producto al área interno de almacén y tejeduría; debido a ello es que se decide poner operativa la máquina en desuso, que es la bobinadora, para evitar los retrasos.

Leadtime = Fecha deseada – Fecha de ingreso de la orden

Leadtime = 26/11/2023 – 26/11/2023 = 0 días.

Como empresa, se toma como decisión el poner operativa la máquina bobinadora; con la finalidad de evitar demora de la entrega del producto.

Posteriormente a la evaluación se procedió a la recolección de datos, previamente con permiso de la sociedad, se recolectó lo siguiente:

### **A.1) Datos de interés para el proyecto**

En la sección de enconado se tiene una máquina bobinadora SSM en desuso, teniendo 6 husos para parafinado de hilo poliéster y el resto de husos para bobinado de hilo crudo.

La máquina en mención, es la que volverá a poner operativa.

### **A.2) Tiempos de proceso**

#### ***Proceso de enconado***

En el proceso de enconado se tiene los siguientes tiempos de proceso tanto para hilo color y crudo.

**Tabla 10**

*Información del área de enconado*

Operario	Soles/día	Horas Trabajadas
Mecánico de conera soles/día	53.33	
Maquinista de enconado soles/día	33	48

*Fuente:* Elaboración propia con autorización y confidencialidad de la sociedad.

**Tabla 11**

*Tiempos del proceso de enconado*

DESCRIPCIÓN DE HILADO	CANTIDAD DE HUSOS	W hilo (día/kg)	W hilo (semana/kg)	W hilo (mes/kg)	Tiempo de proceso (horas)
					3 horas (1 caída)
Hilo de color 24/1,30/1, 20/1 algodón tanguis A100%	144	1620.73	9724.38	38897.52	24 horas (8 caídas)
POLIALGODON 30/1 A55%/P45% PEINADO Z INDIA LOTE PV15-054	144	975	975	3900	4 horas (1 caída) 24 horas (6 caídas)

*Fuente:* Elaboración propia con autorización y confidencialidad de la compañía.

**Tabla 12**

*Producción del área de enconado*

DESCRIPCIÓN DE HILADO	CANTIDAD DE HUSOS	costo por kilo de hilo parafinado (soles)	costo kg hilo/día (soles)	costo kg hilo/semana (soles)	costo kg hilo (mes/soles)
Hilo color 24/1, 30/1, 20/1 algodón tanguis A100% POLIALGODON 30/1	144	0.79	1280.38	7682.2602	30729
A55%/P45% PEINADO Z INDIA LOTE PV15-054	144	1.09	1062.75	1062.75	4251
				<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	<b>34980</b>

*Fuente:* Elaboración propia con datos proporcionados por la compañía.

**A.3) COSTOS DEL PROCESO ACTUAL**

**Actual**

15485.67 Gastos de Mano de Obra Directa

**Costo unitario actual**

Junio 0.79 (S// Hilocolor )  
1.09 (S// Hilocrudo )

**Días trabajados**

Junio 27

**Husos por día**

Junio 144

**Gasto total actual**

Junio 15485.67 **MO**  
19494.43 **GF**  

---

34980

<b>Producción actual</b>	Junio	38897.52	kilos hilo color
			kilos de hilo
		3900	crudo
		42797.52	

<b>Gasto total actual</b>	Junio	30729	Hilo color
			Hilo crudo
		4251	
		34980	

	<b>MO (S/.)</b>	<b>GIF (S/.)</b>		
Gasto/kilo actual	0.36	0.46	0.82	soles

GIF x kilo	0.46
GIF x huso	5.01

Kilos/día	1585.1	kilos
Kilos/huso/día	11.01	kilos

#husos trabajados/mes            3888

#### **A.4) DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO**

A través de la adaptación de la máquina bobinadora SSM para que funcione, es decir pueda bobinar.

Se estaría aumentando la cantidad de husos a utilizar en la sección de enconado de 144 husos a 180 husos, con esto se estaría beneficiando tanto el área de tejeduría como a la tintorería de hilos, ya que se disminuiría los tiempos improductivos por falta de abastecimiento de material y se reduciría las ratios de tiempos de liquidación, aumentaría su eficiencia de producción y reduciría costos de mano de obra.

##### **A.4.1) Cuadro de Costos Propuesto**

**Propuesto**

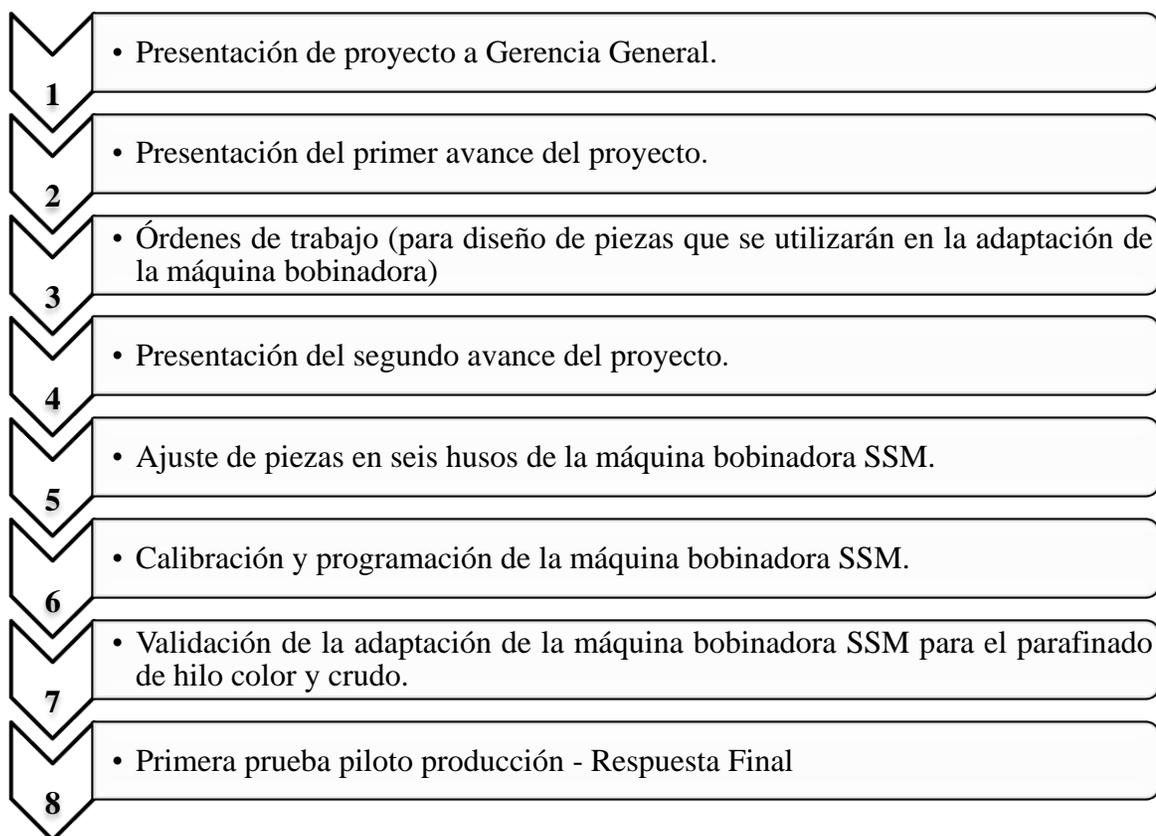
Días trabajados	Nuevo mes	27
Husos por día	Nuevo mes	180
Costo unitario actual	Nuevo mes	0,77 (s/. Hilo color) 1,01 (s/. Hilo crudo)
Proporción en máquina nueva	Nuevo mes	23 días con hilo color 4 días con hilo crudo
Gasto total propuesto	Nuevo mes	15485,67 MO 24368,03 GIF 39853,7
Producción propuesto	Nuevo mes	38897,52 Hilo color actual 10399,68 Hilo color adicional 49297,20 Hilo color total
	Nuevo mes	3900 Hilo crudo actual 1641,6 Hilo crudo adicional 5541,6 Hilo crudo total

***A.4.2) Secuencia de Actividades del Planteamiento de Mejora.***

Secuencia de actividades para una propuesta de mejora de la compañía.

## Figura 22

*Secuencia de actividades*

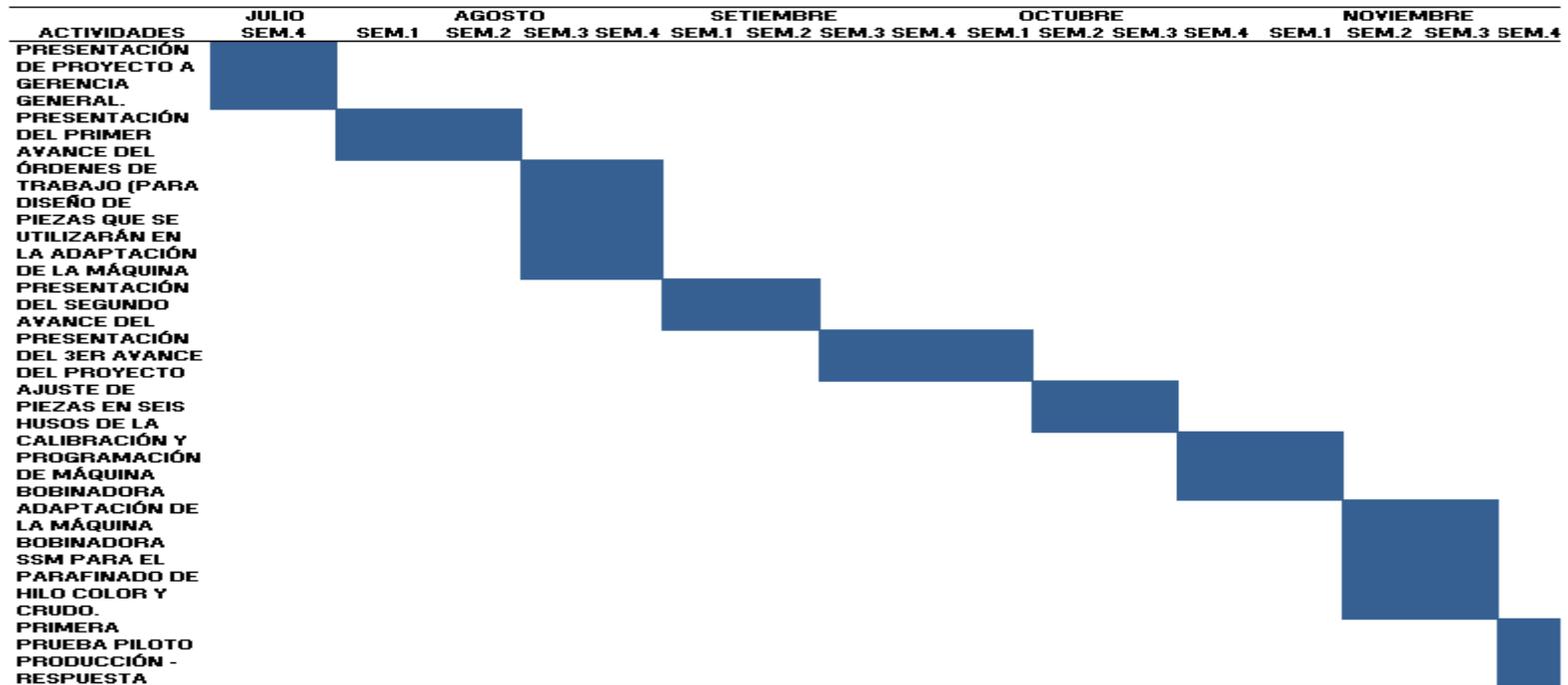


*Fuente:* Elaboración propia

**A.4.2.1) TIEMPOS, PLAZOS DE IMPLEMENTACIÓN:**

**TABLA 13**

*Plazos para la implementación de la propuesta*



*Fuente: Elaboración propia*

## A.5) COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

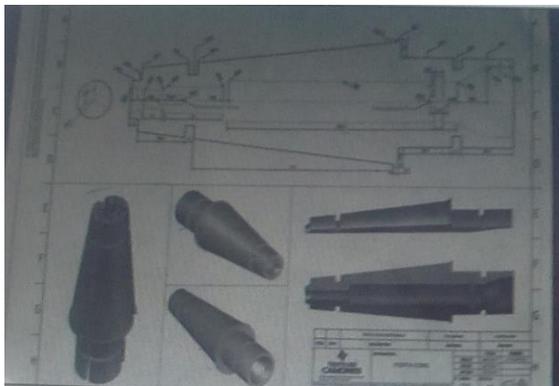
### A.5.1) RECURSOS MATERIALES

Para la adaptación de la máquina bobinadora SSM, se necesitarán los siguientes recursos materiales:

- Discos de apoyo (36 unidades)
- Soporte para pesitas (36 unidades)
- Espigas cuadradas porta parafina (36 unidades)
- Tornillo, pernos (36 unidades), tuercas (72 unidades)
- Husos de plástico (36 unidades)

### Figura 23

*Implementación de materiales*



*Fuente:* Información confidencial brindado por la compañía.

**A.5.2) HORAS HOMBRE, IDENTIFICAR A LAS PERSONAS QUE PARTICIPARÁN,  
 DISTRIBUIR LAS FUNCIONES Y DIFERENTES ACTIVIDADES**

Para la adaptación de la máquina bobinadora SSM, se requiere el siguiente personal:

- Mecánico coneras (trabaja 12 horas/día, 72 horas/semana, 288 horas/mes)
- Maquinista de Enconado (trabaja 12 horas/día, 72 horas/semana, 288 horas/mes)

**A.5.3) GASTOS DE ADAPTACIÓN**

<b>Gastos en equipamiento por recursos materiales</b>		
=	6000	\$
<b>Gastos en equipamiento por recursos materiales</b>		
=	22500	S/.
<b>Gastos en equipamiento por mano de obra =</b>	814.11	s/.
<b>Gasto total de adaptación de maquina bobinadora SSM =</b>	23314.11	s/.

<b>TIPO DE CAMBIO =</b>	3.75
<b>horas trabajadas =</b>	48
<b>mecánico de conera soles/día =</b>	53.33
<b>maquinista de enconado soles/día =</b>	33

## **B) DISMINUCIÓN DE LA EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN POR ALTA ROTACIÓN**

En la compañía, otra disyuntiva presentado es la alta rotación de operarios y bajo índice de capacitación, por ende, se refleja disminución de la producción en el área de enconado, por lo que se propuso plan de capacitación en el que el mismo “Supervisor del área de Tintorería de Hilo” iba a ser el encargado en capacitar, en el que disminuiría a cero el índice de rotación del personal.

$$\% \text{ de rotación de operarios} = \frac{\# \text{ operarios retirados}}{\# \text{ total de operarios}} \times 100$$

$$\% \text{ de rotación de trabajadores} = \frac{0}{6} \times 100$$

$$\% \text{ de rotación de trabajadores} = 0 \%$$

Como empresa debido al programa de capacitación disminuyó a 0 el porcentaje de rotación de trabajadores, mejorando el indicador al 100 %.

**Tabla 14**

*Cantidad de trabajadores retirados*

MES	TRABAJADORES RETIRADOS	TOTAL DE TRABAJADORES	ROTACIÓN TRABAJADORES
Julio	0	6	0%
Agosto	0	6	0%
Setiembre	0	6	0%
Octubre	0	6	0%
Noviembre	0	6	0%
Diciembre	0	6	0%

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 24**

*Trabajadores retirados del área de Teñido Hilo.*



*Fuente:* Elaboración propia con autorización de la compañía

**Figura 25**

*Porcentaje de Rotación de trabajadores de la Tintorería de Hilo*



*Fuente:* Elaboración propia con autorización de los datos brindados por la compañía.

Porcentaje de operarios capacitados =  $\frac{\text{personal operativo capacitado}}{\text{total personal operativo}}$

Porcentaje de operarios capacitados =  $\frac{6}{6} \times 100 \%$

6

Porcentaje de operarios capacitados = 100 %

Como empresa solo el 100 % se tiene de personal operativo capacitado.

### **C) PERSONAL NUEVO EN LA SECCIÓN DE ENCONADO**

En caso de personal nuevo se indicó como filtro que se tenga en cuenta estudios textiles. Asimismo, también se creó un programa de capacitación.

### **D) AJUSTE DE PARÁMETROS PARA ADAPTACIÓN LA MÁQUINA BOBINADORA SSM.**

Se creó un programa de capacitación teniendo como resultado el 100 % del personal capacitado del área de tintorería de hilo. Asimismo, esto ayudando al filtro de desarrollo profesional de los operarios.

### **Ejecución de las 5S**

Se ejecutó las 5s para mantener orden y limpieza en el área de teñido hilo. Para ello se ha aplicado la división de fases para que se pueda conseguir de forma objetiva.

Etapa 1- Compromiso de la alta dirección: Es esencial el compromiso como principal responsable para la comprensión de la aplicación de cada “S” en las secciones, y generación de nuevos cambios. Además, son los responsables de organizar y proporcionar recursos necesarios para la planificación hasta la evaluación.

Se pudo observar como desperdicio que se tiene 8 caídas durante 24 horas en el hilo color y 6 caídas durante 24 horas en polialgodón.

Posteriormente debe establecer los objetivos y el alcance de la implementación, designando un equipo de apoyo.

Etapa 2- Creación del comité 5S: El comité será quien guie el proyecto a través de un líder y su equipo de trabajo. Encargados de apoyar en la organización de la implementación.

Etapa 3- Práctica y promoción: Deberan asignar a uno que pueda liderar y sea experto de la metodología 5S, ya que son los responsables de transmitir e implementar el cambio a los demás usuarios del área.

Etapa 4- Políticas y metas 5S: Se debe cumplir las políticas de calidad para los procesos, y las políticas de seguridad relacionado al desorden, y falta de clasificaciones de las áreas.

Etapa 5- Planteamiento del Plan de desarrollo de 5S: Se deberá determinar las funciones principalmente por el moderador como líder teniendo en cuenta el seguimiento de la aplicación y evolución, asegurar el uso de los recursos designados, designar las funciones a los demás del equipo de trabajo, entrenar y capacitar a los operarios, realizar las reuniones de avances.

✓ Fase 1: Seiri

Se empezó desechando los desperdicios de hilo que estén en mal estado, mal pintados; siendo separados de aquello que están bien. Se aplicaron tarjetas de color rojo para poder diferenciar ello, siendo de uso confidencial.

✓ Fase 2- Optimizar

Deberá el comité especificar las tareas a desarrollarse aplicando elementos necesarios, ubicándolos en lugares específicos a través de la identificación permanente, teniendo en cuenta el espacio a ocupar en el área de enconado, con la finalidad que pueda ser regresado el material después de haberse utilizado.

✓ Fase 3 – Limpiar

Se recomendó que puedan mantener limpia su área cada trabajador. Se empleó la limpieza diaria en el área de trabajo, tomando como ejemplo el área de muestreo en el que hay ciertas manchas de color de teñido. Se realizó la inspección de cada máquina del área de tintorería de hilo para poder mantener el orden.

✓ Fase 4- Estandarizar: Se elaboraron documentos que servirán como indicaciones a los trabajadores de cada fase.

✓ Fase 5- Disciplina

El comité realiza auditorías para ver el cumplimiento de cada meta alcanzado en cada fase, así como también acciones correctivas para mejorar ciertos aspectos como el orden, la limpieza.

Etapas 6-Evaluación de resultados: Se deberá comparar con la situación antes de la mejora y los resultados obtenidos.

Descripción económica:

**Tabla 15**

*Propuesta de Implementación de las 5S.*

			UNIDAD	CANT.	COSTO	COSTO
	ACTIVIDADES	RECURSOS	RECURSO	UNIT (S/.)	(S/.)	TOTAL (S/.)
<b>Compromiso alta</b>	MO: Diagnóstico de la empresa.	Recursos: Copias para la		10		
	Presentación programa 5S, Reunión con el equipo					
<b>gerencia</b>	responsable.	presentación			0.7	7
<b>Entrenamiento</b>	Capacitaciones 5S	Recursos: pizarra, impresión de manuales.	-1 pizarra/10 impresiones		84	84
<b>Implementación</b>	Desecho de desperdicios, entrenar a los miembros del área	Recursos: Lista de elementos, tarjetas rojas	- 10 elementos (lapiceros, borradores)/		13	13
<b>1.Seiri</b>	de enconado.					
<b>Implementación</b>	Organizar los elementos necesarios, delimitar el espacio y	Documento de codificación,	<b>Unidades</b> -13 elementos de codificación/		50.7	50.7
<b>2.Seitón</b>	rotulación de elementos.	etiquetas de ubicación				
<b>Implementación 3.</b>	Limpieza del lugar de trabajo.	Elementos de limpieza:	-2 escobas/2 recogedores /			
<b>Seiso</b>		escoba, recogedor, paños	15 paños		91	91
<b>Implementación 4.</b>	Elaborar documentos	Recursos: Impresión de documentos y cronograma de	-15 documentos impresos/3			
<b>Seiketsu</b>	informativos	inspección y limpieza	cronogramas		5.1	5.1
<b>Implementación</b>	Auditorías, oportunidades de	Panel 5 s.	Panel 5s			
<b>Shitsuke</b>	mejora				1	60
					<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>310.8</b>

*Fuente:* Elaboración propia

De acuerdo a la variable independiente se tiene los siguientes indicadores que se mejoraron:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción obtenida mes}}{\text{Capacidad de producción total}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{54838.8}{80000} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = 69\%$$

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción mes obtenida de artículo}}{\text{Capacidad de producción de artículo}} \times 100 \%$$

$$\text{Eficacia} = \frac{49297.20}{80000}$$

62% Hilo color

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida (kg)}}{\text{\#Cantidad de husos por turno}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{54838.8}{507.60}$$

108%

De acuerdo a la máquina bobinadora SSM, se ve que aumentó dicha productividad en 108 %, la eficacia en 62 % y la eficiencia en 69 %.

## 2.6.Evaluación Económica Financiera

### -Inversión de Herramientas

La empresa, aplicó distintas herramientas de Ingeniería para aplicando invertir en poner operativa la máquina bobinadora SSM, asimismo entablar confianza en el área, a través de motivaciones y capacitaciones con la finalidad de reducir la rotación del personal.

Como textil, se busca reducir los gastos, y costos, con la finalidad ser competitivo ante el mercado en el precio y asimismo estar a la vanguardia de la tecnología, brindando producto de calidad y reduciendo a 0 los atrasos. Asimismo, para poder obtener los indicadores financieros necesarios se tuvo que calcular los costos operativos asignados para implementar la propuesta de mejora que asciende a un monto de S/. 6000.

**Tabla 16**

*Costos operativos*

<b>PERSONAL ASIGNADO</b>	<b>COSTO</b>
Coordinador de implementación de propuesta de mejora	S/. 3,000.00
Supervisor de Producción	S/. 3,000.00
<b>Total Personal</b>	<b>S/. 6,000.00</b>

*Nota.* Información obtenida por elaboración propia

El costo asumido por la depreciación es el de los bienes tangibles adquiridos durante la investigación que asciende a un monto de S/. 281.67

**Tabla 17**

*Costos por depreciación*

<b>DEPRECIACION</b>	
<b>Total, Depreciación</b>	S/. 281.67

*Nota.* Información obtenida por

elaboración propia

## **-Flujo de Caja Sin Proyección vs Flujo de caja proyectado**

### **Requerimientos:**

Ingresos por la propuesta: Ventas y ahorros

Egresos por la propuesta: Costos operativos (Mat, MO, CI), gastos administrativos y ventas depreciación, intereses, amortización capital e inversión inicial

Costo oportunidad: % comparar con otras inversiones.

Horizonte de evaluación: meses, años.

Inversión total: S/. 26,694.11

Costo de oportunidad (COK) 20 %

**Tabla 18**

*Flujo proyectado al 2023*

Estado de  
resultados

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	S/.	S/.											
Costos	19,977.78	31,368.48	33,127.64	15,723.33	14,582.81	23,043.83	21,069.47	23,454.09	19,236.22	34,544.54	18,090.62	19,827.92	
Costos operativos	S/.	S/.											
Depreciación	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
activos	S/.	S/.											
	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67
GAV	S/.	S/.											
	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Utilidad antes de impuestos	S/.	S/.											
	13,096.12	24,486.82	26,245.97	8,850.66	7,701.14	16,162.16	14,187.80	16,572.42	8,813.68	27,662.87	11,208.95	12,946.26	
Impuestos (30%)	S/.	S/.											
	3,928.84	7,346.05	7,873.79	2,655.20	2,310.34	4,848.65	4,256.34	4,971.73	2,644.10	8,298.86	3,362.68	3,883.88	
Utilidad después de impuestos	S/.	S/.											
	9,167.28	17,140.77	18,372.18	6,195.46	5,390.80	11,313.51	9,931.46	11,600.70	6,169.58	19,364.01	7,846.26	9,062.38	

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		9,167.28	17,140.77	18,372.18	6,195.46	5,390.80	11,313.51	9,931.46	11,600.70	6,169.58	19,364.01	7,846.26	9,062.38
Más depreciación		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67	281.67
Inversión	S/.												
	-27,004.91												
	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>
	<b>-27,004.91</b>	<b>9,448.95</b>	<b>17,422.44</b>	<b>18,653.85</b>	<b>6,477.13</b>	<b>5,672.47</b>	<b>11,595.18</b>	<b>10,213.13</b>	<b>11,882.36</b>	<b>6,451.24</b>	<b>19,645.68</b>	<b>8,127.93</b>	<b>9,344.05</b>

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo Neto de Efectivo	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	<b>-27,004.91</b>	<b>9,448.98</b>	<b>17,422.44</b>	<b>18,653.85</b>	<b>6,477.13</b>	<b>5,672.47</b>	<b>11,595.18</b>	<b>10,213.13</b>	<b>11,882.36</b>	<b>6,451.24</b>	<b>19,645.68</b>	<b>8,127.93</b>	<b>9,344.05</b>
VAN=	S/.												
	26,226.22												
TIR=	44.69%												
PRI=	6.2	meses											

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		19977.78	31368.48	33127.64	15732.33	14582.81	23043.83	21069.47	23454.09	15695.35	34544.54	18090.62	19827.92

Egresos	<b>10528.84</b>	<b>13946.05</b>	<b>14473.79</b>	<b>9255.20</b>	<b>8910.34</b>	<b>11448.65</b>	<b>10856.34</b>	<b>11571.73</b>	<b>9244.10</b>	<b>14898.86</b>	<b>9962.68</b>	<b>10483.88</b>
VAN Ingresos:	<b>S/.</b>	<b>103,382.09</b>										
VAN Egresos:	<b>S/.</b>	<b>51,148.70</b>										

<b>B/C</b>	<b>2.0</b>
------------	------------

*Fuente:* Elaboración propia

Con todo lo mencionado anteriormente se puede determinar que los indicadores financieros apuntan a una rentabilidad positiva para la empresa textilera con un flujo de caja orientado a un tiempo de 12 meses y los indicadores correspondientes a VAN (Valor Actual neto) correspondiente s S/ 26,266.22 soles, beneficio/costo de 2.0 y PRI 6.2 meses, siendo rentable para la empresa del sector textil ingresos de S/103,382.09 soles y Van Egresos de S/51,148.70 soles y un valor de TMAR de 9.4%.

Asimismo, en la siguiente tabla se detalla el costo beneficio por la incursión de cada propuesta de mejora planteada para erradicar cada causa raíz, obteniéndose un costo beneficio equivalente a un monto ascendente de S/19,977.78 soles y que se puede observar en la siguiente tabla mostrada a continuación.

**Tabla 19**

*Costos Beneficio de propuesta de mejora*

	<b>ELEMENTO</b>	<b>COSTO BENEFICIO</b>	
Costo Beneficio A	Máquina bobinadora SSM en desuso	S/.	8,667.40
Costo Beneficio B	Disminución de la eficiencia de producción por la alta rotación del personal	S/.	5,400.40
Costo Beneficio C	Personal nuevo en la sección enconado	S/.	5,021.90
Costo Beneficio D	Ajuste de parámetros piezas para adaptación de la máquina bobinadora	S/.	888.09
<b>COSTO TOTAL</b>		S/.	19,977.78

*Nota:* Información obtenida por elaboración propia.

Finalmente, la inversión requerida para poner en marcha la propuesta de mejora se detalla en la siguiente tabla que incluye elementos tales como la inversión de gastos en equipamiento, la compra de una laptop y de mano de obra con un monto ascendente de S/.27,004.91 soles.

**Tabla 20**

*Inversión requerida para propuesta de mejora*

<b>ELEMENTO</b>	<b>INVERSION</b>	
Inversión en compra de Laptop	S/	3,380
Inversión Gastos en equipamiento	S/.	22,500.00
Gastos por implementación 5 S	S/.	310.80
Inversión mano de obra	S/.	814.11
Total	S/.	27,004.91

*Nota:* Información obtenida por elaboración propia

El cálculo del indicador TMAR viene referenciado con la tasa libre de riesgo y la tasa de inflación promedio dónde en líneas generales es del 9.4 %.

**Tabla 21**

*Cálculo valor TMAR*

AÑO	INFLACIÓN
2017	2.1%
2018	2.6%
2019	3.2%
2020	2.3%
2021	3.4%
2022	2.8%
Tasa libre de riesgo	6.50%
Tasa de inflación promedio	2.7%
TMAR	9.4%

*Nota:* Información obtenida por elaboración propia.

De acuerdo a los resultados del planteamiento de mejora de la empresa presentada, es una propuesta económica y financieramente rentable, dado que el valor del TIR. es mayor que el TMAR. Asimismo, la relación de beneficio/costo es aconsejable para esta propuesta de mejora, ya que es mayor a cero.

$$PRI = \frac{\text{Inversión}}{\text{Ahorro mensual}}$$

$$PRI = \frac{270044.91}{19977.78}$$

$$PRI = 6.2 \text{ meses}$$

La empresa se podrá ver reflejado el periodo de retorno de inversión de la propuesta de mejora en un periodo de 6.2 meses.

COK = Valor de la Opción no tomada - Valor de la Opción SÍ  
tomada

MÁQUINA		
BOBINADORA (A)	23314.11	(Tomada A)
COCHES		
TRASLADOS (b)	18000	(No tomada B)
COK =	-5314.11	

Como empresa se tomaría una decisión óptima ya que el valor de lo que fue seleccionado es menor a la opción que se seleccionó.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

**Tabla 22**

*Propuesta de producción*

<b>Propuesto</b>			
Días trabajados	Nuevo mes	27	
Husos por día	Nuevo mes	180	
Costo unitario actual	Nuevo mes	0.77	(s/. Hilo color)
		1.01	(s/. Hilo crudo)
Proporción en máquina nueva	Nuevo mes	23	días con hilo color
		4	días con hilo crudo
Gasto total propuesto	Nuevo mes	15485.67	MO
		<u>24368.03</u>	GIF
		39853.7	
Producción propuesto	Nuevo mes	38897.52	Hilo color actual
		10399.68	Hilo color adicional
		49297.20	Hilo color total
	Nuevo mes	3900	Hilo crudo actual
		1641.6	Hilo crudo adicional
		5541.6	Hilo crudo total

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 23**

*Gasto Unitario propuesto*

	GASTO		
	MO	GIF	
Gasto unitario propuesto(S/.)	0.28	0.44	0.73
MO	Se mantiene en HHT		
GIF	Se incrementa por adición de 36 husos		
GIF por huso	5.01	Igual al actual	
#husos propuesto/mes	4860		

*Fuente:*Elaboración propia

**Tabla 24**

*Productividad y ahorro en la empresa.*

<b>Productividad</b>	
Gasto unitario actual	0.82
Gasto unitario propuesto	0.73
Ahorro unitario	<u>0.09</u> x kilo
Producción propuesta mensual	54838.8 kilos
Ahorro mensual	4935.492
Ahorro anual	59225.90

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 25**

*Inversión Propuesta en la máquina bobinadora SSM*

<b>Inversion</b>	
Gastos en equipamiento	6000 \$
Gastos en equipamiento	22500
Mano de obra	814.11
Total inversión	23314.11
Se pagaría en	5 meses
Con una producción de	54838.87 kilos/mes

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 26**

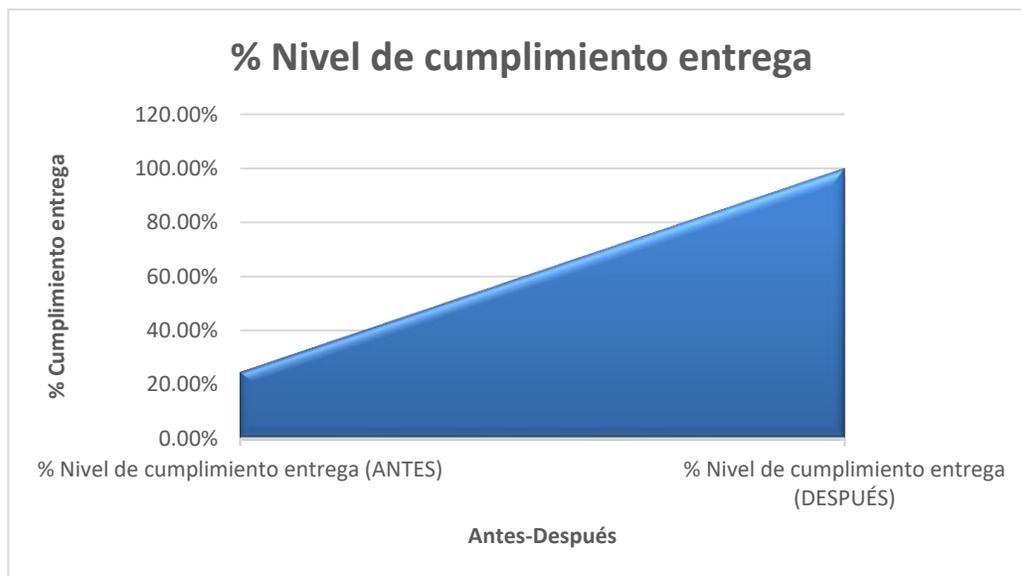
*Comparativo del antes y después del % Nivel de cumplimiento entrega*

<b>% Nivel de cumplimiento entrega (ANTES)</b>	<b>% Nivel de cumplimiento entrega (DESPUÉS)</b>
24.50%	100.00%

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 26**

*Porcentaje de nivel de cumplimiento entrega antes-después*



*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 27**

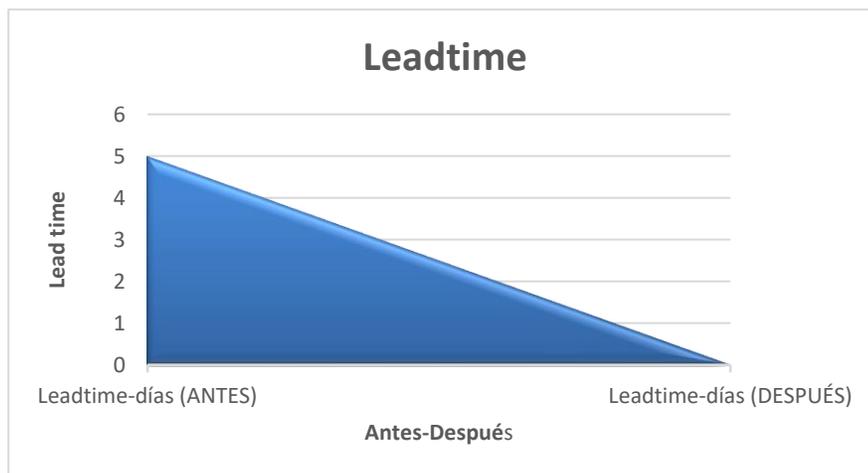
*Comparativo del antes y después del leadtime*

Leadtime-días (ANTES)	Leadtime-días (DESPUÉS)
5	0

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 27**

*Leadtime antes-después*



*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 28**

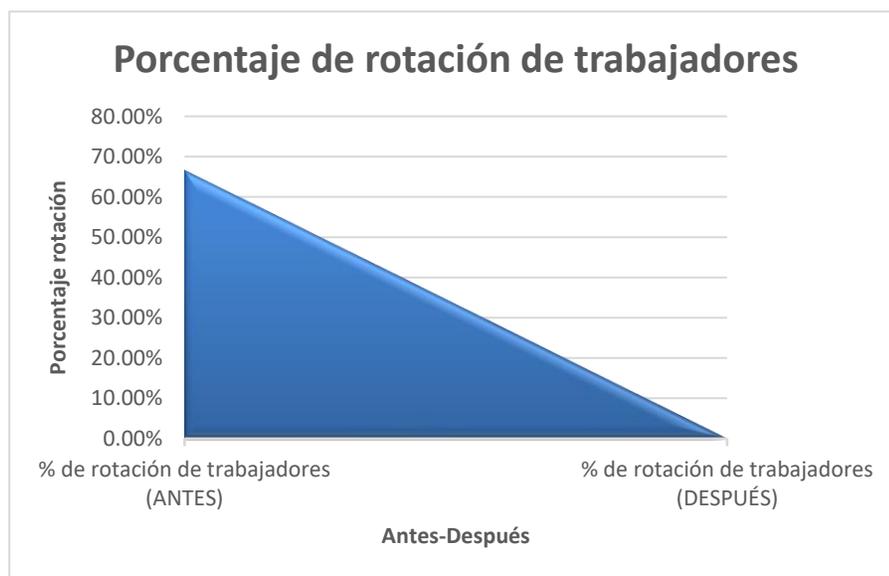
*Comparativo del antes y después del porcentaje de cambio de trabajadores*

% de cambio trabajadores (ANTES)	% de cambio trabajadores (DESPUÉS)
66.67%	0.00%

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 28**

*Porcentaje de rotación de trabajadores antes-después*



*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 29**

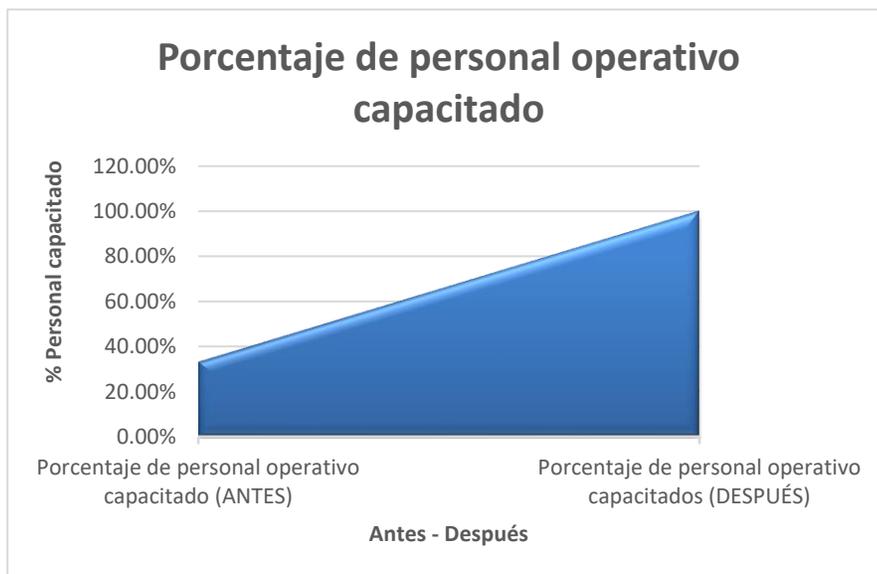
*Comparativo del antes y después del porcentaje de personal operativo capacitado*

Porcentaje de operarios capacitados (ANTES)	Porcentaje de operarios capacitados (DESPUÉS)
33.00%	100.00%

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 29**

*Porcentaje del personal operativo capacitado antes-después*



*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 30**

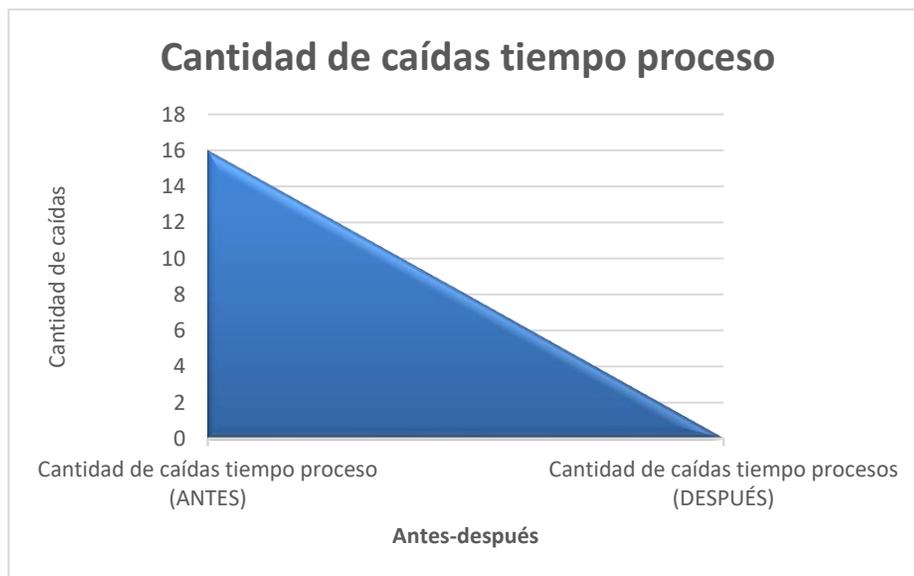
*Comparativo del antes y después de la cantidad de caídas durante proceso*

Cantidad de caídas tiempo proceso (ANTES)	Cantidad de caídas tiempo procesos (DESPUÉS)
16	0

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 30**

*Caídas durante proceso antes-después*



*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 31**

*Producción de husos al mes antes y después*

Producción de husos/ mes (ANTES)	Producción de husos/ mes (DESPUÉS)
3888	4860

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 31**

*Producción de husos al mes antes y después*



*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 32**

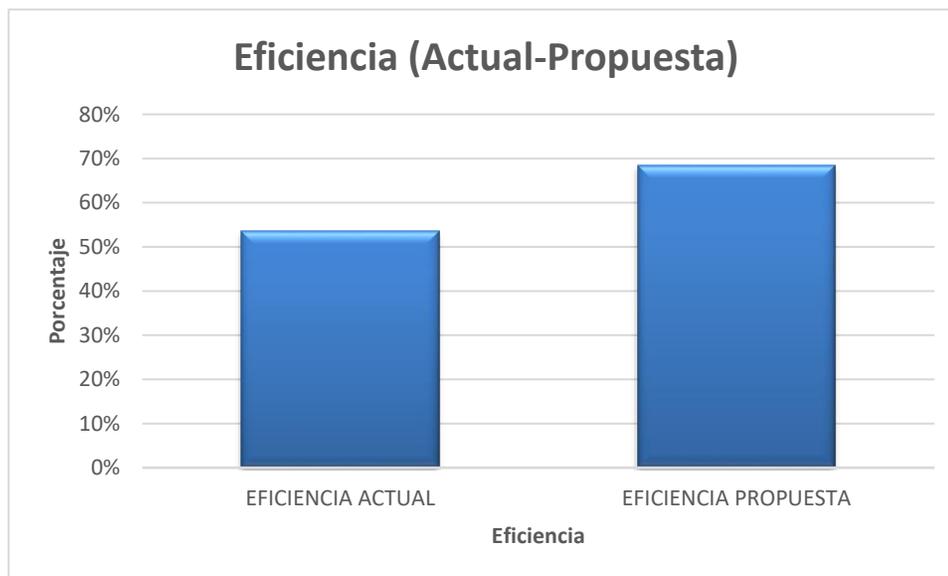
*Producción de husos al mes antes y después*

<b>EFICIENCIA ACTUAL</b>	<b>EFICIENCIA PROPUESTA</b>
53%	69%

*Nota:* Fuente elaboración propia

**Figura 32**

*Eficiencia antes y después*



*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 33**

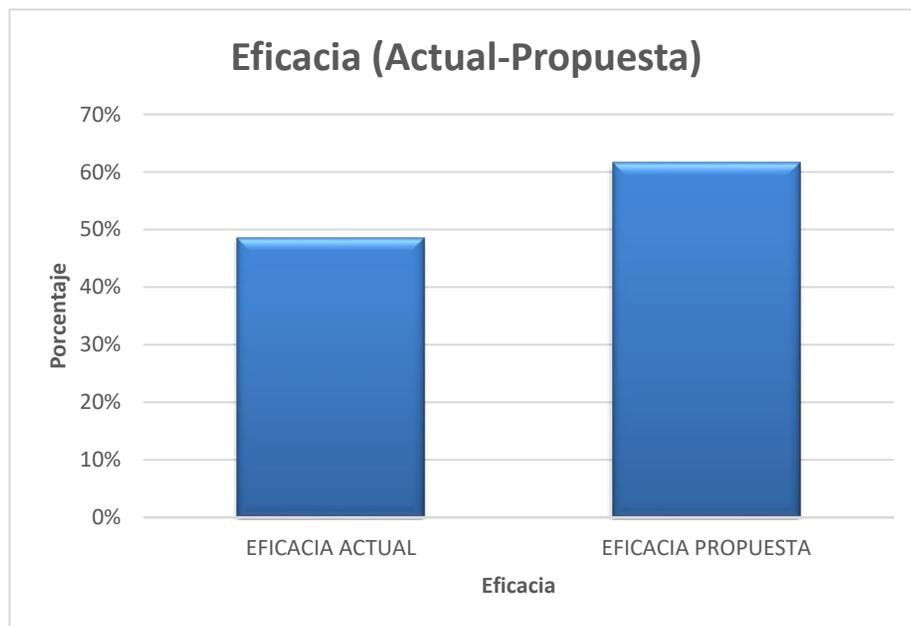
*Eficacia antes y después*

<b>EFICACIA ACTUAL</b>	<b>EFICACIA PROPUESTA</b>
49%	62%

*Nota:* Fuente elaboración propia

**Figura 33**

*Eficacia antes y después*



*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 34**

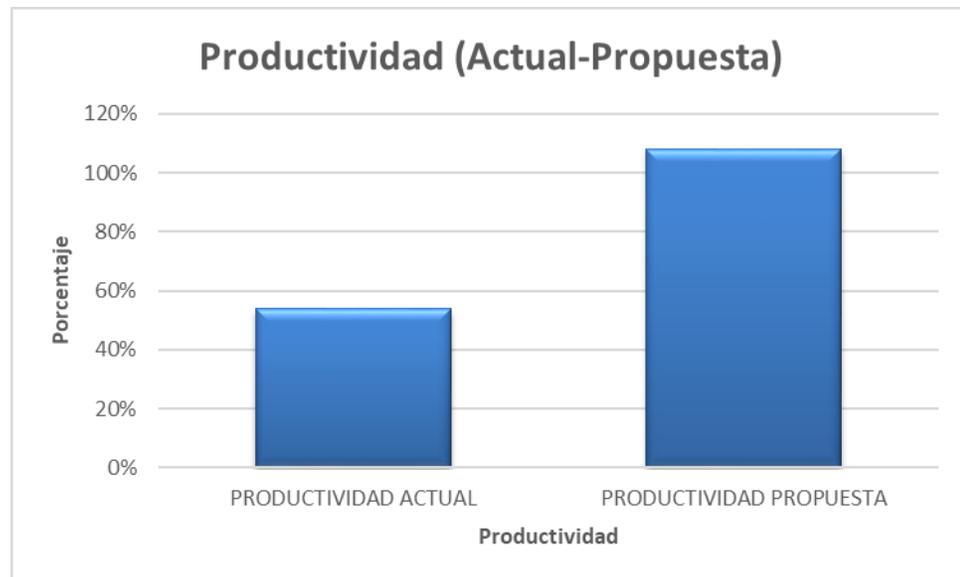
*Productividad antes y después*

<b>PRODUCTIVIDAD ACTUAL</b>	<b>PRODUCTIVIDAD PROPUESTA</b>
54%	108%

*Nota:* Fuente elaboración propia

**Figura 34**

*Productividad antes y después*



*Fuente: Construcción propia.*

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En este planteamiento de mejora relacionado al objetivo general de proponer en el área de tintorería hilo aplicando herramientas de ingeniería para incrementar la productividad, en el que previamente realizó un diagnóstico previo a la propuesta, obteniendo una eficiencia de de 53 %, una eficacia de 49 %, teniendo 5 días de demora en pedido, y 24.5% de nivel de cumplimiento de entrega, porcentaje de rotación de trabajadores en 66.67 %, obteniéndose una productividad de 54%, por lo que pudo observarse que era baja la productividad de la compañía; motivo el cual se propuso aplicar herramientas como capacitaciones, diagrama de pescado, diagrama ABC y el bobinado de operatividad de una máquina en desuso, obteniéndose como mejora del doble de la productividad, es decir en 108 %. Asimismo se ve reflejado que aplicándose herramientas de leanmanufacturing como las 5s a través del previo análisis FODA aplicado a la compañía fue beneficioso ya que ayudó a aumentar al doble de la productividad inicial. Estos resultados concuerdan con la investigación de Díaz (2022) en el que concuerda que aplicándose herramientas de leanmanufacturing y un análisis FODA previo ayuda a aumentar la productividad. También se ve reflejado que al haber aplicado en la compañía estudio de tiempo manera visual aplicándose cronómetro se vio reflejado 8 caídas para el producto hilo de color y algodón tanguis, así como también 6 caídas en polialgodón, generando tiempo muerto. Estos resultados concuerdan con Sacha (2018) en el que a través de estudios de tiempo puede ver reflejado las actividades que producen tiempos innecesarios, ayudando en los tiempos de operación para incrementar la eficiencia y eficacia, así como también la productividad.

Se ve reflejado a través de estudio de tiempo, el nivel de cumplimiento de entrega era de 24.5 % , leadtime de 5 días, alta rotación de personal; generándose demora en tiempos de entrega en pedidos, generando baja eficiencia y eficacia, por lo que se optó por poner operativo la máquina bobinadora para disminuir los costos y aumentar la productividad. Estos resultados concuerdan con Bonilla y Ramírez (2017) en el que busca la intervención tecnológica, capacitación del personal para una mejor coordinación interna e incremento de la productividad.

También se ve reflejado al aplicar estudio de tiempo en la gestión de procesos ayudó a identificar los problemas principales que generaban aumento de costos y una baja productividad, aplicando herramientas de ingeniería para el incremento de la productividad. Estos resultados concuerdan con Camacho y Valarezo (2015) en el que a través de la gestión por procesos identifican y comprenden las tareas desarrolladas en la que a través de estudios de tiempo identifican donde hay baja eficiencia y así poder gestionar los recursos eficientemente para aumentar la productividad.

En la compañía se aplicó estudios de tiempo, herramienta de 5 S, mejorando en doble de la productividad inicial 54 %. Estos resultados concuerdan con Mendoza y Matías (2021) en el que busca ascender la productividad a través de las aplicaciones de las herramientas 5s con la finalidad de reducir los costos de producción; influyendo de manera positiva su productividad en 95 %. Asimismo, también concuerdan con Miño et al. (2017) en el que a través de la aplicación del método 5S logra reducir costos, innovar cambios y satisfacer las necesidades.

Con relación al primer objetivo específico, de determinar la productividad antes de la propuesta y sus causas raíces, se aplicaron entrevistas y cuestionarios (Anexo 01) a los

trabajadores con la finalidad de obtener información y poder realizar una evaluación de sus causas raíces; en el que se encontró que tiene una productividad del 54 % siendo deficiente para la gestión de la compañía. Estos resultados concuerdan con la investigación de Cortez y Narro (2019) en el que concuerdan en el que previamente debe aplicarse encuestas o cuestionarios con la finalidad de identificar los problemas principales que generan baja productividad plasmándose a través del diagrama de Ishikawa , Pareto y otras herramientas de ingeniería para mejorar la productividad en la empresa.

Con relación al segundo objetivo, de diseñar propuesta de bobinar en máquina SSM ayudó positivamente a la empresa del sector textil ya que redució a 0 días el tiempo de entrega del producto y a 100 % con el nivel de cumplimiento de entrega, ya que se habilitó dicha máquina para que pueda ayudar con el proceso productivo y así eliminar cuello botella.

Con relación al tercer objetivo, de determinar la productividad después de la propuesta ayudó a identificar el aporte aplicado de las herramientas de ingeniería en la compañía como la aplicación de las 5s, diagrama de Ishikawa, diagrama de abc. Estos resultados concuerdan con la investigación de Loayza y Moyasevich (2022) en el que es de gran utilidad y aporte aplicar las herramientas de ingeniería de mejora continua con la finalidad de incrementar la productividad y ser competitivos en el mercado, ya que se logró aumentar la producción en hilo color en 49297.20 kg y 5541.6 hilo crudo, teniendo aumento de husos propuestos en 4860 al mes y ahorro de 4935.492 soles mensuales, teniendo una disminución en el coste unitario de 0.09 x kilo.

Con relación al cuarto objetivo, de evaluar económica y financieramente la propuesta, ayudó a identificar la viabilidad de la investigación, en el que se vio remarcado por un TIR de

44.69 %, TMAR de 9.4 %, VAN de S/. 26,226.22, beneficio/ costo de 2.0 y Pri 6.2 meses, siendo rentable para la empresa del sector textil ejecutar dicha investigación. Así como el valor B/C de 2.0, Van ingresos de S/.103,382.09 soles y Van Egresos de S/51,148.70 soles.

Esta investigación tuvo como limitaciones a las tomas de las fotos actualizadas, con la finalidad de poder adjuntar las evidencias de esta propuesta de mejora, ya que se requiere adjuntar las evidencias como anexo para que se pueda presentar material mucho más preciso. Asimismo, las pérdidas monetarias fueron especificadas de manera general ya que estaban relacionado a la confidencialidad de información de la compañía. De igual forma, se logró planificar y realizar un viaje con la finalidad de obtener el permiso y así se pueda realizar las toma de fotos de algunas áreas.

Como segunda limitación de la presente propuesta, es no poder realizarles un video de la encuesta aplicada con la finalidad de obtener mucho más evidencias actualizadas para esta investigación.

Asimismo, en esta propuesta de mejora, la implicancia bajo enfoque práctico es que dicho proyecto contribuye de manera positiva en el crecimiento empresarial y asimismo siendo competitivos ante el mercado brindando productos de calidad con estrategias ya organizadas y establecidas para ganar una mejor posición en el mercado actual.

## 4.2. Conclusiones

En el planteamiento de mejora que se realizó de una empresa del sector textil en Lima-2023, se tiene las siguientes conclusiones:

- Se concluye la propuesta de mejora en el área de tintorería de hilo al aplicar herramientas de ingeniería influye positivamente, ya que incrementa el doble de la productividad inicial de 54%.
- Se concluye la productividad en 54 %, debido a la alta rotación del personal, demora de los pedidos de entrega, máquina bobinadora en desuso, y falta capacitación.
- Se concluye la propuesta de mejora del bobinado de la máquina SSM ayudó a mejorar los problemas mencionados en la investigación.
- Se concluye la productividad posterior a la propuesta siendo de 108%, mejorando en un 54 %.
- Se concluye que la evaluación económica es viable debido a los valores obtenidos TIR de 44.69%, VAN de S/. 26,266.22, beneficio/ costo de 2.0 y PRI de 6.2 meses, siendo rentable para la empresa del sector textil ejecutarlo. Así como el valor B/C de 2.0, Van ingresos de S/.103,382.09 soles y Van Egresos de S/. 51,148.70 soles y un valor de TMAR de 9.4%.

## REFERENCIAS

Anaya (2006): *La curva de aprendizaje, el diseño del producto, la mejora en los métodos de trabajo y las mejoras técnicas*. [https://laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/PM050\\_Velasquez.pdf](https://laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/PM050_Velasquez.pdf)

Bonilla, M. & Ramírez, E. (2018). Gestión de costos operativos y su influencia en la productividad del área de producción, de la empresa Textiles Camones S.A. en el distrito de Lima. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Académico UPN.. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14241>

Camacho, L & Valarezo, D. (2015). *Proyecto para optimización de tiempos, costos y productividad de las pymes Mitra ubicada en el sector norte del Distrito Metropolitano de Quito*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10135/1/UPS%20-%20ST001689.pdf>

Conexión Esan (2019) *Van y Tir*. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/van-y-tir-para-que-sirven-y-cuando-usarlos>

Cortez, R. & Narro, G. (2019). *Propuesta de Mejora en las áreas de producción y calidad mediante herramientas de Ingeniería Industrial sobre la productividad de la empresa de impresiones Gianela Servicios Generales EIRL*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte].

Repositorio

Académico

UPN.

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21700/Cortez%20Nicasio%20Rosa%20Helin.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

Crosby, P. (1989): *Es entregar a los clientes y los compañeros de trabajo, productos y servicios sin defectos y hacerlo a tiempo. Conduce tu Empresa.*

<https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/03/que-es-calidad.html>

Cuatrecasas, Ll. (1999): *Es conjunto de características que posee un producto o servicios, obtenidos en un sistema productivo, así como su capacidad de satisfacción de los requisitos del usuario.* Conduce tu empresa.

<https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/03/que-es-calidad.html>

Díaz (2022). *Análisis y Propuesta de mejora en empresa de confección de pantalones utilizando herramientas de Ingeniería Industrial*. [Tesis de pregrado, Pontifica Universidad Católica del Perú de Lima]. Repositorio Académico de la PUCP.

<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/183217>

DispatchTrack (2022) Qué es el lead time y cómo se calcula en una empresa.

<https://www.beetrack.com/es/blog/que-es-el-lead-time-calcula-emp>  
<https://www.sage.com/es-es/blog/tasa-interna-de-retorno-tir-que-es-y-como-se-calcula/a>

Editorial Grudemi (2018). *Productividad*. Recuperado de Enciclopedia Económica ( <https://enciclopediaeconomica.com/productividad/> ). Última actualización: julio 2022.

Feigenbaum, A. (1991) *Es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión, de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa*. Conduce tu empresa. <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/03/que-es-calidad.html>

Fernández, J. (2023) Tasa interna de retorno (TIR). Qué es y cómo se calcula. <https://www.sage.com/es-es/blog/tasa-interna-de-retorno-tir-que-es-y-como-se-calcula/>

Fernández y Fernández (2003): *Los factores que influyen en la productividad son de dos tipos que es internos, que están sujetos al control de la dirección de la empresa y externos, los cuales están totalmente fuera del ámbito de influencia de la dirección de la empresa*. [https://laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/PM050\\_Velasquez.pdf](https://laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/PM050_Velasquez.pdf)

Gallardo Echenique, E. (Ed.). (2015). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Universidad Continental.

[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO\\_FIN\\_108\\_MAI\\_UCO\\_516\\_20162.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UCO_516_20162.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015-2016). *Población Ocupada Según Actividad Económica (Miles de personas)*. <https://www.inei.gob.pe/?idi=I>

Ishikawa, K. (1988): *Es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto que sea el más económico, útil y siempre satisfactorio para el consumidor*. Conduce tu Empresa. <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/03/que-es-calidad.html>

Juran (2009): *La calidad de un producto y/o servicio, es la caracterización del artículo o servicio obtenido en el proceso de producción o servicio que determina el grado de su correspondencia con el conjunto de exigencias establecidas por la documentación técnica y los consumidores*. Conduce tu empresa. <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/03/que-es-calidad.html>

La Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos de la Secretaría General del Ministerio de la Producción. (2022, 22 de Octubre). *Participación de Perú en la producción mundial de textil y confecciones* [Infografía]. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oeec-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1065-estudio-de-investigacion-sectorial-sector-textil-y-confecciones-2020>

- Loayza, M. & Moyasevich, M. (2022). *Propuesta de mejora en la tintorería de una empresa textil*. [Tesis de pregrado, Universidad de Lima]. Repositorio Académico UDL)  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15628/Loayza-Moyasevich\\_Propuesta-mejora-tintorer%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15628/Loayza-Moyasevich_Propuesta-mejora-tintorer%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Méndez, J. (2013) *Filosofías de la calidad: Deming, Juran, Ishikawa, Crosby*. Recuperado  
<https://www.gestiopolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-y-crosby/>
- Mendoza, G. & Matías, D. (2021). *Aplicación de la Metodología 5s para mejorar la productividad del área de tejeduría de una empresa Textil en la Ciudad de Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Ica-].Repositorio Académico de UADI.  
<http://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/autonomadeica/1898/1/DAVID%20RICA%20MAT%c3%8dAS%20RUBIO.pdf>
- Miño, G., Mollano, J. & García, A.(2017). *Kaizen en el Gemba de Jean para microempresas Textiles Cantón Pelileo – Chimborazo Ecuador* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica]. Reposito Universidad de la Rioja. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6197523>

Orellana, P. (2020). *Control de calidad*. <https://economipedia.com/definiciones/control-de-calidad.html>

"*Productividad*". Autor: Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/productividad/> . Última edición: 5 de agosto de 2021. Consultado: 11 de abril de 2023

"*Producción*". Autor: Equipo editorial, Etecé. De: Argentina. Para: *Concepto.de*. Disponible en: <https://concepto.de/produccion/> . Última edición: 6 de febrero de 2023. Consultado: 15 de junio de 2023.

Que es la productividad. *Significados.com*. Disponible en <https://www.significados.com/productividad/>. Consultado: 20 de Junio de 2023, 01:06pm.

Quiroa, M. (2020). *Cuello de botella*. <https://economipedia.com/definiciones/cuello-de-botella-produccion.html>

Quiroa, M. (2020). *Producción*. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>

Rodríguez, J. (2023) *Qué es el diagrama de Ishikawa, para qué sirve, cómo crearlo y ejemplos*. <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>

Ruiz, M. (2019) Metodología 5S, Qué es y para que sirve.

<https://milagrosruizbarroeta.com/metodologia-5s-que-es/>

Sacha, Y. (2018). *Aplicación del Estudio del Trabajo para Mejorar la Productividad en una Empresa Textil-Huancayo*. [Tesis de pregrado. Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio Institucional de la UPLA <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/826>

Salazar, B. *Estudio de tiempos*. Ingeniería Industrial.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Salazar, B. *Herramientas para el estudio de tiempos*. Ingeniería Industrial.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>

Santaella, A. (2019). *Cuello de botella: Que es y como afecta la productividad de las empresas?*.

Economía3. <https://economia3.com/cuello-botella-concepto/>

Sevilla, A. (2020). *Productividad*. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

Significados (2013) *Calidad*. <https://www.significados.com/calidad/>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (2016). *Principales Empresas*

*Exportadoras de polo*. (<http://www.sunat.gob.pe/> )

## ANEXOS

### Anexo N° 1: Entrevista a colaboradores de la compañía

#### Participantes:

- José Campos – Jefe de Tintorería de Hilo
- Shirley Ramos Tapia – Supervisora del área de Tintorería de Hilo.
- Luis Vásquez Llanos – Operario

#### Cuestionario

- **¿De qué manera el rubro textil ha afectado en los últimos años en la compañía?**

Ha sido afectado por una fuerte rivalidad de valor monetario en el mercado, debido a la pandemia del coronavirus, lo que conllevó a reducir sus costos, por ende a disminuir el precio de ventas, lo que conllevó a generar liquidación de los productos y se tuvo que realizar la toma de decisión de tener actualizados los procesos con avances tecnológicos, siguiendo tendencias y colecciones rápidas, en el que se tenga el tiempo de producción y tiempo de desarrollo corto a bajo precio, comprendiendo la crisis del país.

- **Para poder mejorar como área de Tintorería de Hilo, que retos creen que deben asumir.**

Dentro del área teñido de hilo tiene como consecuencia a la competencia, es decir enfrentamiento para la reducción de los altos leadtime.

Debido a la matriz de Pareto, se identificó una máquina bobinadora SSM en desuso, en el que genera cuello botella, retrasos en la entrega y liquidación de los productos, tomando

como reto la operatividad de dicha máquina y capacitación al personal en los procesos de tintorería de hilo.

- **Como colaborador de la empresa. ¿Qué áreas crees que sea conveniente que necesiten mayor atención para que pueda mejorarse?**

Necesita mayor atención para que pueda mejorarse en el área de teñido del tejido y acabados.

- **¿Qué decisiones crees que debe tomar la compañía, para hacer frente a la coyuntura textil?**

Estar a la vanguardia con las tendencias del mercado con productos nuevos e innovadores, brindar productos de alta calidad a los clientes, ser más eficiente en la operatividad para disminuir costos y gastos, reduciendo los precios para ser competitivos para la competencia. Asimismo, esto ayudará a competir con países donde la fuerza laboral es mucho más débil y países como Japón, Alemania e Italia acerca de los avances tecnológicos.

- **Como empresa, ¿Crees que ya se están tomando las medidas para contrarrestar el contexto textil que se atraviesa actualmente?**

En la empresa se ejecutaron capacitaciones a diversos jefes de producción y profesionales de la empresa en cursos de certificación de sixsigma como black belt. Adicional a ello se creó un grupo de trabajadores por cada área para proponer proyectos de mejora orientados al cumplimiento de las metas anuales, poco tiempo y poca inversión, aplicando herramientas como Leanmanufacturing; con la finalidad de contrarrestar los desperdicios en productos manufacturados generando futuros líderes en la empresa.

- **Como área, ¿Qué medidas crees que se deban plantear para que se pueda mejorar los indicadores?**

Para poder mejorar el indicador como leadtime, inventarios, cumplimiento de pedidos, entre otros se debe aplicar la herramienta como Lean manufacturing, para eliminar desperdicios durante la cadena productiva.

- **Dentro del área de tintorería, ¿Cuál crees que sean los mayores retos que asumen?**

Dentro del área de tintorería los mayores retos es la reducción de leadtime, reducción de inventario en proceso y la estandarización de procesos, el cumplimiento en fecha de entrega de los pedidos, dado por los repentinos cambios en la programación PCP.

- **Para superar los retos que asume el área de tintorería, ¿Qué herramientas creen que sea necesario aplicar?**

Como empresa para asumir los retos dentro del área de tintorería, se debe aplicar herramientas como 5s, SMED, entre otras.

- **Para que sea un éxito las propuestas de mejora para la implementación, ¿A quiénes crees que deba incluirse en las tomas de decisiones?**

Para que las propuestas de mejora para la implementación sean un éxito se debe mostrar al inicio del proyecto a gerencia y al coordinador de los proyectos, con la finalidad de la aprobación del proyecto, por ende, también hacerlos participativos en cada toma de decisión del proyecto para mostrar las mejoras planteadas y puedan realizar seguimiento a cada etapa.

## **Anexo N° 2: Plan de Capacitación**

### **PLAN DE CAPACITACIÓN**

5 MESES

Elaborado por: [Marite Guillermo Vásquez]

[Auxiliar del área]

Fecha de presentación: [24/07/2023]

## **PLANTEAMIENTO**

El plan de formación de 5 meses es una herramienta para determinar las prioridades de formación de los trabajadores de la compañía.

La formación es un proceso educativo estratégico organizado y aplicado sistemáticamente en el que el personal de una empresa adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relacionadas con el puesto de trabajo.

Como parte de la evolución del sector de teñido de hilo, la capacitación por un lado consiste en una secuencia definida de condiciones y etapas encaminadas a lograr la integración de los trabajadores con su puesto en la organización, fortaleciendo cada vez más y manteniendo la efectividad de la organización, así como su crecimiento personal y profesional para la empresa; por otro, un conjunto de métodos, técnicas y recursos para planificar e implementar acciones específicas de la empresa para la mejora continua.

De esta manera, la formación es un factor importante para que el asociado pueda realizar un aporte al puesto asignado, ya que es un proceso continuo en busca de la mayor eficiencia y productividad en las actividades, contribuyendo mejoras a la empresa a través del ingenio del personal.

Este plan de formación incluye operarios, que serán agrupados según su campo de actividad y con temas específicos, adaptados a sus necesidades concretas. Asimismo, dicha capacitación no tiene costo ya que lo realizará el Supervisor de Teñido de Hilo, teniendo que cumplir con los objetivos formativos del Plan de negocio.

## **PLAN DE FORMACIÓN**

### **I. RUBRO DE LA SOCIEDAD**

Es una sociedad familiar que operan en el sector textil.

### **II. MEDIDA**

Para el ámbito empresarial, el usuario más importante es el personal involucrado en el conjunto de tareas. Para las empresas del sector textil, el comportamiento y el rendimiento de los empleados afectan directamente a la calidad y mejora de los servicios brindados.

Contar con un equipo de empleados motivados trabajando en equipo es un pilar fundamental sobre el que las organizaciones logran sus objetivos, siendo esencial siempre apuntar a nuevas gestiones de dirección y métodos administrativos.

La efectividad de una fuerza laboral incentivadas se basa en la calidad del trato de la alta dirección y el equipo le dan esa fuerza laboral; confianza, respeto y cuidado que se les brinda cada día. También influye en gran medida el entorno laboral y lo que facilita el desempeño de las tareas diarias.

Actualmente, las entidades nacionales e internaciones otorgan cada vez más importancia a aumentar la motivación y valorar la contribución de la fuerza laboral para lograr mayores ganancias y una posición competitiva en el mercado.

En este sentido, se recomienda aplicar el plan de formación para disminuir la rotación del personal, reducir el tiempo de entrega y aumentar la producción.

### **III. LÍMITE**

Este plan de formación es de obligado cumplimiento para todos los empleados que laboran en la compañía

### **IV. OBJETIVOS DEL PLAN DE FORMACIÓN**

Con el objetivo de mejorar la productividad de la compañía, se realizará la capacitación para ayudar a:

- Disminuir la tasa de rotación.
- Incrementar la producción de la empresa.

### **VI. FINALIDAD**

Las capacitaciones organizadas tiene como objetivo incrementar el porcentaje de personal operativo capacitado al 100 %.

### **VII. MECANISMOS**

Los mecanismos que utilizará este plan de formación serán:

- Se tomará un pequeño examen a cada operario sobre el proceso de capacitación, en el que, si respondieron de manera correcta, podrán pasar a retirarse 2 horas antes.
- Canjes de KFC.

## **VIII. MODALIDA Y CATEGORÍAS**

### **8.1 Modalidades de formación**

Este plan utilizará modelos formativos mixtos como formación, actualización, especialización, perfeccionamiento y complementación para mejorar la capacidad productiva, reducir el porcentaje de rotación, y llegar al 100 % del personal capacitado, aplicándose nivel avanzado.

## **IX. Acciones a Desarrollar**

Este plan contempla los siguientes contenidos, que permitirán a los empleados a mejorar la forma de trabajo.

-Capacitación de charlas motivacionales, donde se verá la interacción como equipo con la finalidad de la obtención de confianza.

-Capacitación del proceso de tintorería de hilo.

-Capacitación a cada operario del manejo de su máquina que opera.

## **X. RECURSOS**

### **10.1. HUMANOS:**

En la empresa serán participativos todos los operarios y el supervisor, que será el encargado del proceso de capacitación.

## **10.2 MATERIALES**

Los recursos son el envío de documentación por correo y asistencia personal para monitorear el proceso de cada máquina.

## **XI. CRONOGRAMA**

Se brindará capacitación durante la operatividad de la máquina, para cada operador; teniendo como duración 5 meses.

## Anexo N° 03: Instrumento de recopilación de la información

### Cuestionario

Instrucciones: Marcar con una X, de acuerdo al criterio indicado, considerándose de carácter confidencial, teniendo como finalidad determinar la relación del manejo laboral y la productividad de la compañía.

#### Tabla 35

*Escala valorativa aplicada*

ESCALA VALORATIVA	
Totalmente no conforme	1
No conforme	2
Ni conforme ni disconforme	3
Conforme	4
Totalmente conforme	5

*Nota:* Cuestionario relación manejo laboral y productividad 2023 elaborado por fuente propia.

**Tabla 36**

*Cuestionario aplicado.*

N°	Afirmaciones	1	2	3	4	5
<b>MANEJO CONFLICTO LABORAL</b>						
N°	Ítems					
1	Evitar la mala comunicación entre los jefes y trabajadores, para que queden claras las funciones que deben realizar.					
2	Se usan canales correctos que permiten la comunicación de los objetivos empresariales sea conocido por los trabajadores.					
3	La empresa realiza feedback a los trabajadores.					
4	La empresa tiene manejo de los reclamos de los trabajadores.					
<b>PRODUCTIVIDAD</b>						
5	La empresa utiliza alguna herramienta de control como hoja de tarea, para identificar y valorizar las horas laboradas.					
6	La empresa utiliza herramienta de control como kardex para establecer y cuantificar los materiales utilizados en la producción del hilo.					
7	Se usa algún formato de control para determinar el costo de fuerza laboral					

*Fuente:* Elaboración propia

## Anexo 04

*Fotos de las evidencias recolectadas*

### Figura 35

*Máquina bobinadora en desuso*



*Fuente:* Se coordinó con alta dirección para autorización de fotografiado.

### Figura 36

*Área de máquina bobinadora desuso*



*Fuente:* Se coordinó con alta gerencia para autorización de fotografiado.

**Figura 37**

*Máquina bobinadora SSM en desuso.*



*Fuente:* Se coordinó con alta gerencia para autorización de fotografiado.

**Figura 38**

*Parte de la máquina bobinadora SSM en desuso.*



*Fuente:* Se coordinó con alta dirección para autorización de fotografiado.

**Figura 39**

*Área de Tintorería de Hilo.*



*Fuente:* Se coordinó con alta dirección para autorización del fotografiado.

**Figura 40**

*Área de Enconado*



*Fuente:* Se coordinó con la sociedad para autorización del fotografiado.

**Figura 41**

*El personal de tintorería de hilo revisando el proceso de enconado.*



*Fuente: Se coordinó con la sociedad para autorización del fotografiado.*

**Figura 42**

*Secadora*



*Fuente:* Coordinó con sociedad para autorización del fotografiado.

**Figura 43**

*Centrifuga*



*Fuente:* Coordinó con la compañía para autorización del fotografiado.

**Figura 44**

*Máquina muestra*



*Fuente:* Coordinó con la compañía para autorización del fotografiado.

**Figura 45**

*Pallet para pintado hilo crudo*



*Fuente:* Coordinación con la compañía para autorización del fotografiado.

**Figura 46**

*Pallet para pintado hilo color*



*Fuente:* Fotografiado con autorización de la compañía.

**Figura 47**

*Zona de tejeduría*



*Fuente: Textil Lima*

**Figura 48**

*Zona de teñido de hilo*



*Fuente: Textil Lima*

**Figura 49**

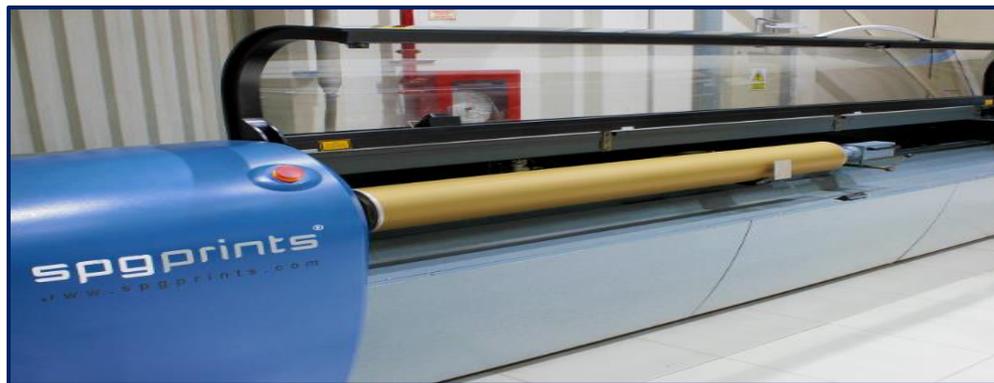
*Zona de teñido tela*



*Fuente: Textil Lima.*

**Figura 50**

*Máquina de estampado rotativo de telas*



*Fuente: Textil Lima.*

**Figura 51**

*Máquina de estampado digital ATEXCO*



*Fuente: Textil Lima*

**Figura 52**

*Máquina MONTI para sublimación textil*



*Fuente: Textil Lima*